Travail du service du Professeur Clerc à l'Hôpital Lariboisière

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1932 — N° 440

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jean MARTIN

Né à Paris, le 27 février 1905.

ESSAI

SUR

L'OSCILLOMÉTRIE

DANS

L'HYPERTENSION ARTÉRIELLE

Président : M. CLERC, *Professeur*

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & Cie, ÉDITEURS

15, RUE RACINE, 15

1932

Travail du service du Professeur Clerc à l'Hôpital Lariboisière

FACULTE DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1932 — N° —

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jean MARTIN

Né à Paris, le 27 février 1905.

ESSAI

SUR

L'OSCILLOMÉTRIE

DANS

L'HYPERTENSION ARTÉRIELLE

Président : M. CLERC, *Professeur*

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & Cie, ÉDITEURS

15, RUE RACINE, 15

1932

DOYEN... M. BALTHAZARD

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIÈRE.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale	GRÉGOIRE.
Physiologie	BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	LEMIERRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	CLERC.
Pathologie chirurgicale	LENORMANT.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LOEPER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MÉNÉTRIER.
Pathologie expérimentale et comparée	RATHERY.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET.
Clinique médicale	CARNOT. BEZANÇON. ACHARD. Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	N...
Clinique chirurgicale	N... CUNÉO. LEJARS.
Clinique ophtalmologique	GOSSET.
Clinique urologique	TERRIEN.
Clinique d'accouchements	LEGUEU.
Clinique gynécologique	COUVELAIRE. BRINDEAU. JEANNIN.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	J.-L. FAURE.
Clinique thérapeutique médicale	OMBRÉDANNE.
Clinique oto-rhino-laryngologique	VAQUEZ.
Clinique thérapeutique chirurgicale	SEBILEAU.
Clinique propédeutique	Pierre DUVAL.
Clinique de la tuberculose	SERGENT.
Professeurs sans chaire	Léon BERNARD. MAUCLAIRE. MULON.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

ALAJOUANINE.. Neurologie et Psychiatrie.
N. ..... Physiologie.
AUBERTIN .... Pathologie médicale.
BÉNARD (H.)... Pathologie médicale.
BROCQ ..... Pathologie chirurgicale.
BRULÉ ..... Pathologie médicale.
CADENAT ..... Pathologie chirurgicale.
CATHALA ..... Pathologie médicale.
CHABROL ..... Pathologie médicale.
CHEVALLIER .. Pathologie médicale.
DE GAUDART D'ALLAINES. Pathologie chirurgicale.
DOGNON ..... Physique.
DONZELOT .... Pathologie médicale.
ÉCALLE ..... Obstétrique.
FEY ..... Urologie.
GARNIER ..... Pathologie expérimentale.
GASTINEL ..... Bactériologie.
GATELLIER ... Pathologie chirurgicale.
GIROUD ..... Histologie.
HARVIER ..... Pathologie médicale.
HAZARD ..... Pharmacologie.
HOVELACQUE . Anatomie.
HUGUENIN .... Anatomie pathologique.
HUTINEL ..... Pathologie médicale.
JOANNON ..... Hygiène.
MALPHEN..... Oto-rhino-laryngologie.

MM.

LABBÉ (Henri) . Chimie biologique.
LAROCHE (G.).. Pathologie médicale.
LEMAITRE .... Oto-rhino-laryngologie.
LEVEUF ..... Pathologie chirurgicale.
LÉVY-VALENSI. Neuro-psychiâtrie.
LIAN ..... Pathologie médicale.
N. ..... Histologie.
MONDOR ..... Pathologie chirurgicale.
MOREAU ..... Pathologie médicale.
MOULONGUET . Pathologie chirurgicale.
MOURE ..... Pathologie chirurgicale.
OBERLING .... Anatomie pathologique.
OLIVIER ..... Anatomie.
PIÉDELIÈVRE Médecine légale.
PORTES ..... Obstétrique.
QUÉNU ..... Pathologie chirurgicale.
RICHET ..... Physiologie.
SANNIÉ ..... Chimie biologique.
SÉZARY ..... Dermatologie et Syphiligraphie.
VALLERY-RADOT (Pasteur). Pathologie médicale.
VAUDESCAL .. Obstétrique.
VELTER ..... Ophtalmologie.
VERNE ..... Histologie.
VIGNES ..... Obstétrique.
TROISIER..... Pathologie expérimentale

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.

BUSQUET ..... Pharmacologie.
GUÉNIOT ..... Obstétrique.
LEQUEUX ..... Obstétrique.
LEROUX ..... Anatomie pathologique.

MM.

NEVEU-LEMAIRE. Parasitologie.
RETTERER .... Histologie.
ZIMMERN ..... Physique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

A TITRE PERMANENT

MM.

ABRAMI ..... Clinique médicale.
CHIRAY ..... Clinique médicale.
DEBRÉ ..... Clinique médicale.
DUVOIR ..... Clinique médicale.
FIESSINGER .. Clinique médicale.
LAIGNEL-LEVASTINE. Clinique médicale.
BASSET ..... Clinique chirurgicale.
CHEVASSU .... Clinique chirurgicale.

MM.

HEITZ-BOYER Clinique chirurgicale.
MATHIEU ..... Clinique chirurgicale.
MOCQUOT ..... Clinique chirurgicale.
PROUST ..... Clinique chirurgicale.
SCHWARTZ ... Clinique chirurgicale.
LE LORIER .... Clinique obstétricale.
LÉVY-SOLAL .. Clinique obstétricale.
METZGER ..... Clinique obstétricale.

V. — CHARGÉS DE COURS

MM. MAUCLAIRE, professeur sans chaire ..... Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
FREY ..... Stomatologie.
CHAILLEY-BERT ..... Éducation physique.
LEDOUX-LEBARD ..... Radiologie clinique.
WEIL-HALLÉ..... Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON PERE

A MA MÈRE

A MA FIANCÉE

A MES FRÈRES, A TOUS LES MIENS,

A MES AMIS

A MON MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur le Professeur A. CLERC

Qui m'a inspiré ce travail et m'en a avec bienveillance facilité la réalisation.

En témoignage de mon respectueux dévouement.

A SON COLLABORATEUR

Monsieur le Docteur M. BASCOURRET

A qui je suis particulièrement reconnaissant d'avoir bien voulu m'aider constamment de ses précieux conseils.

Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de ma profonde gratitude et de mon respectueux attachement.

A MON MAÎTRE

Monsieur le Docteur M. HERSCHER

Médecin de l'Hôpital Lariboisière

En hommage de mes sentiments respectueux et reconnaissants.

A MON GRAND AMI

Monsieur le Docteur MAIN

C'est à son amitié et à son exemple que je dois le choix de cette carrière.

Bien faible preuve de ma reconnaissance et de ma très grande affection.

A MES MAÎTRES DANS LES HÔPITAUX

Stage :

1925. Professeur HARTMANN
1925. Professeur ACHARD
1926. Professeur LEMIERRE

Externat :

1926-1927. Docteur M. AUVRAY
1927. Professeur Léon BERNARD
1928. Professeur CLERC
1929. Docteur M. HERSCHER
1930. Docteur AVIRAGNET
1930. Docteur GUILLEMOT
1931. Docteur H. BOURGEOIS
1931. Professeur GOUGEROT

A MES CONFÉRENCIERS

Docteur M. HAMBURGER, médecin des hôpitaux.
Docteur G. MENÉGAUX, chirurgien des hôpitaux.

Aux Docteurs : DAYRAS, PRIEUR, Julien MARIE, VIALARD, BERTON, anciens internes des hôpitaux.

ESSAI SUR L'OSCILLOMÉTRIE
DANS
L'HYPERTENSION ARTÉRIELLE

Avant-Propos

Le sujet de cette étude qui nous a été obligeamment proposé par M. le professeur Clerc, notre maître, et par M. le Docteur Bascourret, son assistant, s'est montré particulièrement attrayant pour nous. Malgré la complexité des faits, malgré leur apparence souvent contradictoire qui reculait parfois l'espoir de toute conclusion, malgré l'insuffisance de la mesure oscillométrique elle-même, qui a dû être révisée, puis complétée de notions premières, au cours de l'étude même, nous avons cependant trouvé l'intérêt toujours grandissant.

C'est qu'en effet, tout au long de ce travail, nous avons tenu avant tout, à rester sur le terrain exclusivement clinique, nous bornant à enregistrer des faits et rien que des faits ; à multiplier au maximum notre documentation d'examen des malades, à suivre toujours en parallèle, avec les mesures d'appareils, les troubles fonctionnels, les petites modifications qui faisaient varier l'observation dans un sens ou dans

l'autre ; à classer ensuite le tout, pour en tirer les conclusions qui découlaient tout naturellement du rapprochement statistique.

Le classement schématique des malades, souvent en fonction d'un seul élément, même s'il est bien fait, est cependant fort insuffisant. Nous nous sommes attaché à le compléter toujours par des *données évolutives*, aussi bien pour envisager les modestes changements journaliers, que les grandes dénivellations qui s'attachent à certains accidents. Cette notion de pure clinique, là encore, est capitale en ce qui concerne l'appareil circulatoire aux variations incessantes. Beaucoup de nos sujets ont pu être suivis pendant deux, trois, ou même quatre années, et c'est à cette condition seule, que l'on échappe à certaines erreurs de la schématisation. C'est aussi grâce à elle que l'on retire le plus d'enseignement d'un travail de cette sorte.

Nous nous sommes gardé jalousement, d'empiéter sur le terrain physiologique ou même de lui emprunter certains termes si banaux pourtant, concernant l'état des artères, mais qui pouvaient dénaturer le vrai sens clinique des faits. Nous nous sommes aussi volontairement tenu à l'écart de toute discussion d'ordre théorique, désirant simplement verser quelques faits au dossier clinique de l'oscillomètrie et de l'hypertension. Toute opinion exprimée sur ce terrain, devant rester à peu près vaine, tant que la clinique sera bridée dans des dilemnes théoriques un peu étroits qui sont loin de cadrer toujours avec ce qu'elle nous enseigne journellement.

A l'heure actuelle, où la plus grande confusion règne d'ailleurs sur les problèmes circulatoires, et où tant

de notions très diverses s'affrontent et se heurtent sans espoir d'une solution proche, il faut se garder, croyons-nous, de formules trop savantes, et d'abord tirer des faits tout ce qu'ils peuvent donner. L'oscillométrie est restée trop longtemps dans l'ombre ; elle peut donner beaucoup, surtout avec les appareils modernes et leurs perfectionnements à venir.

Nous serons très heureux si les faits rapportés ici sont corroborés par d'autres ; ils auront alors une portée au moins pratique, démontrant que toute la pathologie circulatoire ne tient pas seulement dans cette formule déjà un peu désuète qu'est la tension artérielle, et de laquelle on s'est contenté pendant plus d'un demi-siècle. L'oscillométrie est destinée, comme on le verra, à la compléter heureusement dans beaucoup de ses défaillances.

Au seuil de ce travail, nous remercions bien vivement notre maître, M. le Professeur Clerc, qui nous a inspiré le sujet de cette thèse et qui a mis son service hospitalier et ses appareils à notre disposition, nous aidant de ses conseils judicieux et éclairés. Nous sommes particulièrement heureux de remercier M. le Dr Bascourret, qui ne nous a ménagé ni son dévouement, ni son temps, ni son labeur, et qui aiguillant nos efforts, nous a permis grâce à son expérience de la question, de mener à bien notre tâche, nous donnant complaisamment les observations les plus intéressantes de ce travail, qu'il avait recueillies lui-même.

Qu'ils veuillent bien nous permettre, de leur adresser ici l'expression de notre très vive gratitude.

Historique

La portée de l'oscillométrie a toujours été sous la dépendance un peu servile des idées physiologiques en cours. Elle s'est toujours trouvée de ce fait, bridée dans ses déductions séméiologiques, par des notions théoriques rigides, et c'est ce qui explique en partie le caractère si tardif, de tous les résultats qu'elle est appelée à fournir.

On peut en effet schématiser ainsi les étapes de son histoire :

Les lois de Marey (1876) régissant les variations de volume des artères, parcourues par la pulsation sanguine et soumises à une compression progressivement croissante, donnent le jour à l'oscillométrie. Celle-ci n'existe dès lors, et n'existera longtemps, qu'en fonction d'une seule notion théorique, qui a voulu résumer à elle seule tout le mécanisme normal et pathologique du système circulatoire : *la tension artérielle.* C'est *la première étape.* Le premier oscillomètre entré dans la pratique courante, grâce à Pachon, en 1909, n'a d'autre utilisation que celle de la détermination des différents niveaux de la tension artérielle. Cet objectif lui-même perdra bientôt de son intérêt primordial. Pachon en 1919, apporte d'ailleurs des res-

trictions fondamentales à la valeur séméiologique de l'oscillométrie, en écrivant : « La comparaison des valeurs respectives d'indices, ne peut être directement faite chez des individus différents. Une même valeur d'indice chez des individus différents, pourra résulter en effet des combinaisons variées et compensatrices des deux facteurs fondamentaux, cardiaque et vasculaire, de l'indice. »

Cependant, presque coup sur coup, naissent deux nouvelles applications de l'oscillométrie. Avec Cawadias (1915), le diagnostic des *artérites oblitérantes* fait un grand progrès, grâce à la recherche de la suppression de la pulsatilité artérielle. Les études de guerre, sur les troubles réflexes occasionnés par les blessures,. avec Babinski, Heitz, Leriche, etc... utilisent l'oscillométrie pour la mise en relief des asymétries circulatoires, pour lesquelles la notion de tension artérielle devient cependant insuffisante. La méthode obtient, dès lors, son droit de cité en neurologie : l'indice oscillométrique se recherche au même titre que le réflexe pilo-moteur ou la sudation. Il devient désormais un *élément d'appréciation* fort important *des perturbations de l'appareil sympathique* par mesure comparative de deux segments de membres opposés. On commence à entrevoir de façon plus sérieuse, le rôle actif et très sensible du système neuro-végétatif dans la circulation périphérique. Ces deux nouvelles données séméiologiques constituent une *deuxième étape* dans l'histoire de l'oscillométrie.

La circulation artérielle s'enrichit cependant ces dernières années, de notions nouvelles, qui se rapportent à la *dernière étape* : d'abord *notions négatives* pour-

rait-on dire, correspondant au scepticisme qui s'impose à l'esprit actuel, en ce qui concerne le *caractère très approximatif de délimitation des niveaux tensionnels*, notions négatives, mais d'autant plus fructueuses, qu'elles comportent la nécessité de recherches nouvelles, complétant les méthodes d'exploration habituelles un peu déficientes ; mais aussi *notions positives* : établissement grâce à l'oscillométrie seule, par Vaquez en étroit accord avec les physiologistes, d'un niveau de la *tension moyenne*, constante, dont le caractère de fixité doit permettre la revision de bien des idées anciennes ; *études cliniques de l'Ecole française*, qui élargissent encore la séméiologie de l'oscillométrie, en fonction d'états circulatoires divers avec Dumas, Billard, Mougeot, etc., de maladies autonomes (tabes) comportant aussi des troubles circulatoires spéciaux (Bascourret), de l'insuffisance aortique (Mlle Brosse), etc. ; *études de l'Ecole belge*, d'*ordre physiologique surtout*, avec de Meyer et ses élèves, portant sur le calibre des artères, leur élasticité, certains réflexes circulatoires, etc... toutes recherches qui sont menées parallèlement, et contribuent à défricher un terrain resté jusque-là très inculte.

On agrandit donc peu à peu le champ de l'exploration ; les études comparatives d'un sujet à un autre sont ouvertes, malgré les restrictions apportées par les théoriciens. Désormais l'oscillométrie a conquis une place capitale.

Une étude générale et systématique de ces mesures, au cours d'une maladie artérielle des plus fréquentes comme l'hypertension, vient donc à point pour ajouter ses résultats à ceux des travaux précédents, et pour

prouver une fois de plus, la haute valeur d'une méthode trop longtemps délaissée, la seule pourtant dont nous puissions disposer pour ces études cliniques des régimes circulatoires.

PREMIÈRE PARTIE

Etude générale de l'oscillométrie.

A) LES NOTIONS QU'ELLE EXTÉRIORISE. AMPLITUDE ET CÉLÉRITÉ PULSATILE. LES ANISOSPHYGMIES

L'oscillométrie représente une méthode d'examen essentiellement délicate, car, malgré l'apparente simplicité du maniement des appareils courants, les causes d'erreur sont multiples, et pour qui pratique ces examens un peu longuement, les difficultés de la fixation des résultats, souvent assez variables en eux-mêmes, leur interprétation, les facteurs nombreux et divers qui viennent déformer les mesures à chaque pas, font que ce moyen d'exploration des artères périphériques, a été délaissé pendant longtemps ou considéré avec quelque méfiance.

Pourtant, grâce à quelques notions simples qu'il faut cependant appliquer à ces mesures, grâce à la recherche systématique des causes d'erreur, on peut arriver ici à une précision beaucoup plus grande, qui ne comporte qu'une moindre marge d'erreur, et c'est seulement dans ces conditions qu'on peut se livrer à

des études comparatives, jusqu'à présent à peu près délaissées.

En dehors de l'évaluation des niveaux tensionnels, son premier objectif, sur lequel nous ne reviendrons pas, l'oscillométrie vise à établir 3 sortes de renseignements :

1° L'amplitude pulsatile des artères.

2° La célérité expansive.

3° Les irrégularités du rythme oscillatoire (les anisosphygmies).

I. — L'amplitude pulsatile.

C'est en effet le renseignement le plus classique fourni par les appareils Pachon. L'étendue maxima des déplacements de l'aiguille sur le cadran de l'appareil, est appelée communément l'*indice oscillométrique.*

Rappelons que cet i. o. est presque toujours situé au voisinage de la tension minima à 1 ou 2 cm. de Hg près, au-dessus d'elle. Parfois cependant, l'écart est beaucoup plus grand, on voit l'i. o. correspondre à un niveau plus haut, situé à quelques cm. au-dessous de la tension maxima et ceci surtout dans certains cas de très forte pulsatilité.

Il y a là une cause d'erreur manifeste (surtout en fonction de la délimitation de la tension moyenne) et dont on se rend compte facilement, en lisant certains diagrammes d'oscillations (voir fig. 3, tracé 8, p. 62).

La *courbe oscillométrique*, obtenue par la notation des différentes étendues oscillatoires, suivant chaque contre-pression descendante, avec tracé joignant tous

ces points, reste une méthode longue et délicate, qui donne somme toute assez peu de renseignements intéressants. Elle est avantageusement remplacée par les tracés, enregistrés grâce aux appareils actuels d'inscription directe des oscillations, qui laissent moins de place à l'erreur parce que plus rapides dans leur maniement (1) et ne laissant pas de place au défaut des lectures approximatives.

Pour considérable que soit la valeur de l'i. o., puisque c'est actuellement le principal renseignement habituel demandé aux appareils Pachon, cette valeur est d'une interprétation discutable. Considéré classiquement comme la mesure du calibre artériel (Pachon), l'i. o. nous semble plus exactement en rapport avec le degré de pulsatilité des artères, dont il donne une mesure assez approximative en réalité. L'i. o. n'est pas un, il ne peut prétendre à refléter une seule notion ; il est le résultat de deux composants : l'*amplitude* pulsatile et la *célérité* pulsatile, qui à elles deux, suffisent mais sont nécessaires, à caractériser la pulsatilité artérielle.

II. — La célérité expansive.

a) *La notion de célérité du pouls artériel*, qui correspond à l'expansion systolique plus ou moins rapide du vaisseau, est peu retenue en pratique. Etudiée classiquement sur les sphygmogrammes, d'après la pente

1. Une des conditions essentielles de tous ces examens, surtout en ce qui concerne certains sujets aux artères très sensibles, est d'opérer rapidement, pour réduire au minimum, les modifications circulatoires temporaires, créées par l'excitation des vaisseaux sous l'influence de la contre-pression extérieure.

plus ou moins accusée de l'onde systolique, la célérité du pouls s'apprécie aussi, quoique de façon plus grossière, d'après les caractères des battements de l'artère à la palpation. Indépendamment de toute question d'amplitude du pouls radial, il existe des épithètes courantes pour désigner les caractères du pouls et qui ne font que refléter le plus ou moins de célérité des battements de l'artère (pouls vibrant, impulsif, mou, éréthique, etc...). A l'auscultation des vaisseaux de même, on parle de tons cinglants, soufflants, amortis, qui n'ont pas de rapport avec l'amplitude, mais dépendent directement de la célérité pulsatile. En somme, la célérité est essentiellement la mesure de ce qui constitue l'éréthisme vasculaire.

b) L'*objectivation la plus frappante de cette notion reste cependant l'oscillométrie* et son étude mérite d'être mieux poussée qu'elle ne l'a été jusqu'à présent. Elle est à la base même des résultats fournis par ces appareils.

C'est elle, en effet, qui commande le caractère plus ou moins brutal, plus ou moins saccadé des déplacements de l'aiguille à l'oscillomètre. Il existe des sujets dont la pulsation est à peine visible sur le cadran de l'appareil, parce que sa vitesse est trop grande, en dehors de toute question de tachycardie. Dans ce cas, pour un appareil sensible, l'aiguille subit même un double ou triple mouvement d'aller et retour, à certaines contre-pressions — *ondes d'amortissement* — qui précèdent le début de la pulsation suivante. L'indice oscillométrique se lit alors avec grande difficulté.

Chez d'autres sujets, les battements (à taux égal de fréquence du pouls) sont au contraire lents, nettement

perceptibles à la vue, sur toute l'étendue du déplacement de l'aiguille. Toute onde d'amortissement tend ici à faire défaut. L'aiguille revient à son point de départ et ne le dépasse pas. La pulsation se compose uniquement d'un simple mouvement d'aller et retour de l'aiguille sur le cadran. La lecture de l'indice se trouve donc simplifiée. Entre ces deux cas extrêmes, il y a toute une échelle de transitions. Ces deux caractères de brusquerie, ou au contraire, de lenteur de détente de l'aiguille d'une part, et la présence ou l'absence d'ondes d'amortissement, traduisent grossièrement à l'oscilloscopie, les caractères de la célérité des pulsations artérielles.

c) *C'est le facteur inertie de nos appareils*, qui favorise l'extérioration du phénomène de la célérité. *L'inertie n'est d'ailleurs ici qu'un intermédiaire.* Elle ne peut être considérée à elle seule, comme responsable du caractère des battements plus ou moins perceptibles (à cause de leur brusquerie), sur le cadran de certains instruments classés comme « trop sensibles ». Ces caractères varient en réalité, dans de grandes proportions suivant le système circulatoire de chaque individu. C'est l'inertie, la sensibilité de l'appareil, qui souligne la célérité plus ou moins marquée du pouls exploré, c'est beaucoup grâce à elle qu'on peut extérioriser celle-ci.

Nous verrons plus loin l'étude de la célérité sur les tracés oscillographiques.

d) *Rapports de la célérité et de l'amplitude pulsatile des artères.* — Les difficultés rencontrées dans la pratique de l'oscillométrie, dès que l'on demande quelque précision à cette méthode d'examen, notamment pour des études comparatives, sont extrêmes, si l'on veut ne

considérer que l'étendue des oscillations et l'indice oscillométrique par lui-même. Ainsi comprise classiquement, on ne peut en attendre que des résultats approximatifs et insuffisants, difficilement comparables, quand ils ne sant pas entachés d'erreur.

A la notion d'expansibilité artérielle proprement dite, il faut donc ajouter celle de la force de cette expansibilité. Or, amplitude et célérité pulsatile sont deux éléments, qui quoique d'essence différente, sont cependant indissolublement liés, tant dans leur extériorisation que dans leurs modifications incessantes, au niveau des artères. Toutes deux se complètent et l'on ne peut séparer l'une de l'autre.

1° *Ce sont deux notions différentes.* — La juxtaposition de ces deux éléments peut se faire suivant des modes variés. On peut observer, comme l'appareil de Pachon et les enregistrements graphiques nous le montrent journellement, soit des amplitudes de battements réduites, avec célérité exagérée, ou bien au contraire, très augmentée. Pourtant, en pratique, le plus souvent, les deux caractères extrêmes vont de pair. C'est dans les cas des plus fortes amplitudes, que l'on observe aussi le caractère éréthique le plus accentué. Le caractère de vibrance s'associe très souvent à l'amplitude exagérée du pouls radial, appréciée à la palpation. De même, les pulsations à petit indice oscillométrique sont en général dénuées de toute force expansive. Un pouls petit est souvent mou, sans aucune vibrance.

Pratiquement, à égalité d'indice entre deux sujets, ou même sur deux membres homologues d'un même

individu, le caractère de célérité du pouls peut être très différent. L'indice oscillométrique est donc insuffisant par son caractère quantitatif, à définir un état circulatoire local (en dehors de toute notion tensionnelle); il faut toujours lui adjoindre son caractère qualitatif, comme l'ont montré récemment MM. Clerc et Bascourret.

2° *Les deux notions sont essentiellement liées.* — L'indice oscillométrique est fonction non seulement de l'expansion plus ou moins développée de la paroi artérielle, de l'étendue du mouvement de cette paroi, mais aussi de la célérité de cette expansion, de la vitesse, de la force de ce mouvement. On conçoit aisément, que l'étendue des déplacements de l'aiguille ou du style enregistreur, sera d'autant plus forte que la brusquerie de ce mouvement sera plus accusée : l'inertie des appareils entre en jeu. Vient-on à réduire cette inertie pour éviter les mouvements saccadés et impulsifs de l'aiguille : on réduit du même coup l'étendue des oscillations. Le fait est patent, avec les différents modèles d'appareil Pachon.

Toute modification de la manchette pneumatique explorant une artère, ou du contenu gazeux insufflé dans cette poche, influe encore sur les deux éléments simultanément (voir causes d'erreur, page 34). L'augmentation ou la diminution provoquée de l'indice oscillométrique par resserrement ou relâchement du brassard, ne peut aller sans augmentation ou diminution parallèle de la célérité des battements de l'aiguille.

Un changement spontané ou provoqué du régime de l'amplitude pulsatile, chez un sujet donné, s'accom-

pagne toujours d'une modification *de même sens* de la force impulsive de l'artère explorée. Certaines poussées d'hyperpulsatilité qui accompagnent les paroxysmes tensionnels sont toujours doublées d'une vibrance artérielle particulière. Quand la poussée s'atténue, l'indice oscillométrique devient plus petit, et avec lui la célérité des battements se réduit aussi. Toute épreuve médicamenteuse, physique ou autre, qui modifie l'indice dans un sens, modifie toujours la célérité des battements de façon absolument parallèle.

e) *La célérité pulsatile est l'élément de l'oscillométrie le plus sensible.* — Toutefois, malgré ce parallélisme absolu des deux éléments, qui ne fait jamais défaut, un certain décalage évolutif existe entre eux. C'est ainsi que, mis à part les dits cas de grosses modifications des mesures oscillométriques chez un sujet, il en est de plus fines et de beaucoup plus fréquentes, qui semblent porter uniquement sur le facteur célérité du pouls. L'indice, mesure classique, reste inchangé au Pachon dans son caractère quantitatif, et pourtant, l'enregistrement graphique est différent ; nous en verrons de nombreux exemples. Il prouve par son image une *célérité* de battements, beaucoup plus ou moins accusée.

Le caractère évolutif vient-il à s'exagérer, l'indice se trouve alors modifié à son tour, et toujours dans le même sens. Il y a donc retard de modification de l'amplitude pulsatile sur celle de la force pulsatile, quand celle-ci s'accroît ou diminue progressivement, *L'élément célérité du pouls apparaît donc plus sensible dans ses modifications que l'élément amplitude.* Toute comparaison dans le temps, de régimes circulatoires.

doit s'inspirer de ces deux notions. La *célérité* du pouls doit être suivie, comme son amplitude. La première se modifie toujours avant la seconde. Amplitude pulsatile et éréthisme vasculaire sont étroitement liés, ces deux notions se complétant mutuellement.

III. — Les anisosphygmies.

En dehors des arythmies d'origine cardiaque (extrasystoles, arythmie complète) qui gênent assez considérablement la lecture de l'i. o., il est tout un groupe d'irrégularités, dans l'intensité des battements artériels, dont la pratique journalière de l'oscillométrie apprend à connaître la fréquence. L'appareil Pachon, lorsqu'il est assez sensible, les extériorise au maximum, mais les enregistrements graphiques fixent encore mieux ces irrégularités pour l'ensemble de la courbe.

L'étude de ces anisosphygmies est intéressante, à notre point de vue, dans un double sens :

a) Leur valeur séméiologique ;

b) Les erreurs qu'elles peuvent faire commettre pour l'interprétation de certaines données des tracés. On peut distinguer parmi les plus fréquentes, trois variétés de ces arythmies d'indice (1) :

Le pouls alternant ;
Les anisosphygmies irrégulières ;
Les anisosphygmies respiratoires.

Nous reporterons donc leur étude un peu plus loin, à propos des causes d'erreur les plus fréquentes de

1 L'arythmie porte d'ailleurs non seulement sur l'indice lui-même, mais sur la célérité (voir planche I, page suivante).

l'oscillométrie, n'ayant pas à revenir sur leur description, bien connue d'ailleurs, depuis les travaux de Loeper et Mougeot, Rimbaut, etc.

Signalons qu'il y a lieu de toujours rechercher l'existence, possible et très curieuse, d'une anisosphygmie localisée à certains territoires artériels, ou tout au moins *non diffusée* à toutes les grosses artères. L'exemple de la planche ci-contre est tout à fait suggestif à cet égard, en montrant la variété que l'on peut observer, suivant certains territoires vasculaires, dans le rythme de la pulsatilité elle-même. Ces faits ajoutent une contribution intéressante croyons-nous, à la notion d'indépendance (relative) et d'instabilité rythmique du système artériel.

B. - LES APPAREILS OSCILLOMÉTRIQUES

Deux méthodes s'offrent à nous : l'oscilloscopie et l'oscillographie.

1° L'oscilloscopie.

L'appareil Pachon extériorise, à la simple vue, un nombre suffisant d'éléments.

La lecture de l'indice oscillométrique est facilitée surtout sur les appareils Boulitte (dernier modèle), dont la sensibilité réduite, permet de toujours suivre facilement les déplacements de l'aiguille, qui peu considérables et peu brusques, restent toujours visibles à l'œil nu. Par contre, ceux de modèle plus ancien ont le grand défaut, à cause de leur inertie plus accentuée, d'une lecture d'indice parfois très difficile, à cause

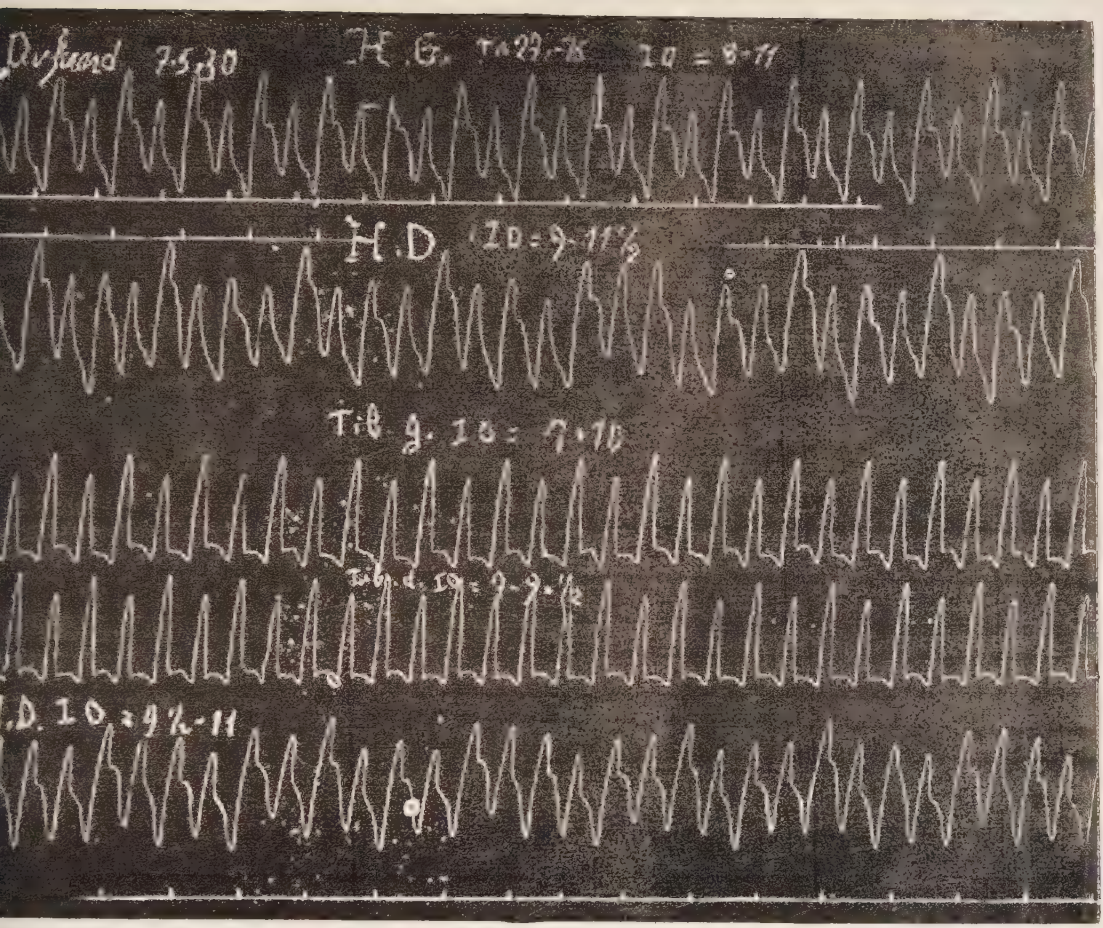

Planche I. — RYTHME DE PULSATILITÉ DIFFÉRENT SUIVANT LES TERRITOIRES ARTÉRIELS.
Tracé recueilli par le Dr Bascourret à l'hôpital Lariboisière.

M. Duf., 59 ans. Hypertension avec insuffisance ventriculaire gauche, pouls alternant. Lire de haut en bas : Humérale gauche, Hum. dr., Tib. g., Tib. d., Hum dr. (de contrôle). Pouls alternant très régulier à H. g., Tib. g. et Tib. d. A l'humérale droite, mélange d'un rythme alternant, visible seulement d'après le dicrotisme, et d'un autre rythme 1 sur 3, lui-même pas toujours régulier, portant sur l'amplitude. Sur le tracé H. D. de contrôle, le rythme tend à devenir irrégulier.

des mouvements très brusques et très rapides de l'aiguille, qui dépasse en outre fréquemment, les limites de 0 et 20 du cadran dans certains cas d'hyperpulsatilité ; toute précision de mesure fait alors défaut.

Cependant *la lecture des éléments de célérité du pouls* se fera avec plus de facilité, par contre, sur les appareils ancien modèle, plus sensibles. A défaut d'un oscillographe, qui reste ici l'instrument de choix, il sera indispensable de toujours tenir compte de l'élément qualitatif de l'i. o. Une méthode très grossière, mais qui n'est pas inutile en pratique, consiste à faire suivre la notation d'indice sur les fiches d'observation, d'un épithète qui le caractérise (brusque, mou, cinglant, etc...) Avec un peu d'habitude, et après avoir étudié nombre de courbes oscillographiques, on reconnaît facilement, sur le cadran de l'appareil Pachon, les éléments de la célérité et leur plus ou moins grande intensité.

2° L'oscillographie.

L'enregistrement graphique des oscillations à toute contre-pression, reste le procédé le plus précis à tout point de vue.

a) *Les différents appareils.*

α) *Les capsules oscillographiques* (type Boulitte) avec lesquelles de nombreux travaux ont pu être effectués ces dernières années constituent le premier procédé. Les enregistrements n'ont de valeur, qu'autant qu'ils peuvent être faits pour chaque contre-pression

descendante, afin de suivre le caractère évolutif de tous les éléments de la courbe, en fonction des différentes contre-pressions. Ces examens sont longs, délicats, incommodes, et renferment une cause d'erreur notable : leur défaut de rapidité. Au reste certains des détails qu'ils fournissent, mieux certes que les autres appareils, anacrotisme, petites ondes du sommet des pulsations, ne valent pas, croyons-nous, les données d'ensemble, fournies par les diagrammes avec décompression continue.

β) *L'oscillographe artériel type Boulitte* réalise un très gros progrès sur les méthodes précédentes, grâce à ce nouveau principe. Les enregistrements sont suffisamment rapides, pour ne pas être suspects d'erreur grossière. A notre sens cependant, l'inertie de l'appareil est trop réduite, et de ce fait certains détails de la courbe, n'apparaissent qu'à l'occasion d'une grande pulsatilité. En outre c'est essentiellement par son volume un appareil de laboratoire.

ρ) *Le tonoscillograph de Plesch*, beaucoup plus maniable par son volume réduit, possède une inertie suffisante, pour extérioriser convenablement les différentes ondes d'amortissement dues à une célérité trop marquée. On pourrait même l'accuser du défaut inverse, en ce sens que certains tracés sont difficilement lisibles, par suite de leur surcharge par les ondes d'amortissement. Il reste de plus, un appareil délicat à manier, en raison de diverses particularités de son mécanisme. Les divers éléments du tracé obéissent dans leur développement plus ou moins marqué, à la vitesse de décompression d'une part,et d'autre part,à la position du style inscripteur plus ou moins rapproché

de la périphérie des diagrammes (1). On doit donc s'attacher à obtenir une vitesse de décompression parfaitement réglée et toujours la même, et avec position du style toujours rigoureusement identique pour la comparaison des divers tracés.

b) *Les données de l'oscillographie.*

1° *L'amplitude des ondes.* — Elle est facilement mesurable au millimètre.

2° *Les éléments de la célérité.* — Il faut considérer sur ces graphiques une série de faits, qui sont indépendants de la notion d'amplitude du pouls, mais appartiennent en propre à ladite célérité. Ce sont :

L'aspect du sommet des pulsations, plus ou moins aigu ou au contraire à tendance arrondie.

Le degré d'écartement à leur base, des lignes ascendante et descendante d'une même pulsation.

Le développement des ondes secondaires, (ondes d'amortissement). Ces dernières sont variées, suivant les contrepressions auxquelles on les observe. Il faut distinguer :

α) La prolongation de l'onde descendante au-delà du point de départ de chaque onde systolique ascendante. Cette onde *négative*, qui précède le dicrotisme, a été appelée *crochet négatif prédicrote* par Mougeot et Petit. De hauteur très variable suivant les sujets, elle s'étend sur une plus ou moins grande longueur de l'oscillogramme, de 1 à 7 cm. de Hg de contre-

1. Il y a là notamment, si l'on n'en tient pas compte, une cause d'erreur manifeste, en ce qui concerne l'interprétation des tracés, pour les études comparatives.

pressions successives, parfois davantage ; elle peut faire même complètement défaut.

β) *L'onde du dicrotisme*, très variable suivant les individus, inexistante, ou à peine visible chez les uns, très marquée chez d'autres, au point de devenir une véritable onde secondaire, de 1 à 2 cm. de hauteur même.

Pour les contre-pressions supérieures voisines de la tension maxima, ce crochet se confond, à sa naissance, avec la terminaison de l'onde prédicrote à laquelle il fait suite de manière insensible. Il est situé alors à la base de l'onde pulsatile suivante. Nous convenons de l'appeler *dicrotisme premier*.

Par contre, en regard des contre-pressions plus basses, où les ondes sont plus amples en général, le dicrotisme prend un autre aspect. Remplaçant la simple brisure, qui normalement occupe la partie moyenne de la ligne descendante de chaque pulsation, à ce niveau, il dessine une véritable onde supplémentaire, inscrite entre les deux pulsations voisines. Il est comme suspendu à mi-hauteur des ondes principales. Nous convenons de l'appeler *dicrotisme dernier* par opposition à son homologue (1). L'étendue de son

1. En dehors de cet aspect du dicrotisme qui est ici de beaucoup le plus fréquent, on peut observer dans certains territoires artériels (voir tracé 8, p. 62) un dicrotisme dernier, qui prend absolument l'aspect du dicrotisme premier, précédé aussi d'une onde prédicrote et situé à la base des ondes pulsatiles. Ceci se voit surtout pour les artères de jambe, plus rarement déjà pour celles de cuisse et quelquefois pour les artères du membre supérieur. La variété d'aspect du dicrotisme est d'ailleurs assez considérable, et peut se montrer même, pour un territoire artériel donné chez un même sujet au cours d'examens différents.

extériorisation peut atteindre aussi 5 à 6 cm. de contre-pression.

Ces deux variétés de dicrotisme, sont presque toujours nettement séparées par une zone où toute onde d'amortissement fait défaut, véritable *zone d'extinction de la célérité*, plus ou moins développée suivant les sujets. On voit parfois cependant, dans les cas de très grande pulsatilité, les deux zones d'ondes de dicrotisme se chevaucher légèrement ; d'autres fois les premières ondes de dicrotisme dernier, progressivement croissantes naissent là, ou celles du dicrotisme premier viennent mourir (voir tracé 8, p. 62).

La valeur hiérarchique des différents éléments de la célérité, peut se fixer d'une façon assez précise :

a) C'est ainsi que *pour les cas de forte pulsatilité* il y a lieu de distinguer par ordre de progression croissante :

Le prédicrotisme, avec ou sans dicrotisme premier, sa longueur plus ou moins étendue, en fonction des différentes contre-pressions, la hauteur de ses ondes.

Le dicrotisme dernier, en considérant de même, l'étendue puis la hauteur des ondes elles-mêmes (1).

b) *Pour les cas de pulsatilité atténuée*, toute onde d'amortissement faisant ici défaut, on tablera surtout sur le sommet, plus ou moins aigu ou arrondi des ondes pulsatiles, et sur la base d'écartement des lignes ascendante et descendante de chaque pulsation (2).

1. Il est très rare en effet, d'observer l'existence de dicrotisme dernier, sans qu'il soit accompagné de prédicrotisme, celui-ci apparaissant toujours en pratique comme le premier élément de la célérité.

2. Cette évaluation est plus délicate, en ce sens que ces éléments, sont aussi fonction du taux de fréquence du pouls et de la

Tous ces dits éléments sont uniquement fonction de la plus ou moins grande brusquerie expansive de la paroi artérielle, qui se reflète sur les différents accidents du tracé, grâce très probablement, à la réaction élastique de la poche d'air comprimant l'artère, ou de la capsule oscillographique elle-même. Ils sont en tous cas, toujours proportionnels dans leur intensité, à la célérité proprement dite de l'artère.

C. — LES CAUSES D'ERREUR LES PLUS FRÉQUENTES DANS LA PRATIQUE DE L'OSCILLOMÉTRIE

Les différentes causes d'erreur à éviter dans ces méthodes peuvent être rangées sous trois rubriques :

Celles tenant au sujet examiné lui-même ;

Celles concernant l'appareillage employé ;

Celles d'interprétation de certains états artériels.

1° Conditions de variations des résultats de mesure, tenant au sujet lui-même.

Les conditions à respecter sont surtout :

Le repos musculaire.

Le décubitus dorsal avec membres à la hauteur du

vitesse de décompression. Celle-ci, sur l'appareil Plesch, pas absolument régulière, est plus accentuée pour les contrepressions supérieures, que pour les contrepressions dernières, si bien que les ondes sont plus écartées au début de la courbe qu'à sa partie terminale C'est donc surtout dans la zone des premières qu'il faudra chercher les éléments de comparaison.

cœur. Les résultats sont souvent différents dans la station verticale, qui peut amener une réduction de l'indice (réflexe d'angiospasme orthostatique de De Meyer). En outre, l'exploration des membres inférieurs dans la station verticale, donne des résultats différents par la contraction musculaire locale, nécessaire à la statique.

Le repos préalable est une condition *extrêmement importante.* Certains sujets à système neuro-végétatif instable, et en particulier, nombre d'hypertendus, présentent du fait d'un exercice modéré (marche, montée d'escalier) qui précède l'examen, une augmentation plus ou moins accusée de l'amplitude pulsatile et surtout de la célérité ; il faut attendre 5 à 10 minutes pour voir ces variations transitoires s'estomper ; en particulier chez les sujets avec hyperpulsatilité, un très léger effort suffit souvent, pour augmenter encore le taux du trouble circulatoire. La diminution de la pulsatilité est d'ailleurs proportionnelle à la durée du repos.

Les conditions psychiques. — Ce facteur émotif joue en oscillométrie, un rôle considérable. Le simple fait de la visite médicale, en même temps qu'il entraîne une certaine tachycardie, de l'éréthisme cardiaque, augmente encore parallèlement le régime de la pulsatilité.

Il faudra donc encore tenir compte de ces faits dans la notation des résultats.

Le calibre du segment de membre examiné. — Bien que le rôle de cette notion ait pu être démenti, nous sommes convaincus que le fait d'un bras épais, potelé, donne des renseignements oscillométriques toujours faussés

dans le sens de la réduction, du fait de l'adiposité. Difficile à vérifier, cette assertion doit cependant être exacte, d'après le rôle du volume gazeux renfermé dans la manchette pneumatique qui comprime l'artère (voir plus loin).

Les asymétries circulatoires. — La fréquence de ces asymétries pulsatiles (voir page 73) constitue encore une cause d'erreur manifeste, pour les mesures comparatives dans le temps, si la notation du membre examiné n'est pas effectuée. Il faut se souvenir notamment, que c'est presque toujours le côté droit du corps qui donne le maximun de pulsatilité, surtout au niveau du bras.

2° Les conditions d'appareillage.

a) *Le rôle de la manchette pneumatique* est considérable. MM. Clerc, Bascourret et Berthier ont constaté que les différents brassards utilisés, influent très notablement sur les résultats oscillométriques en fonction de deux éléments :

Le serrage du brassard plus ou moins accentué.

La surface de la poche caoutchoutée.

Plus le *serrage du brassard* est accentué, et plus les mesures de la pulsatilité apparaissent développées. Il va de soi que le serrage ne doit pas pourtant être tel, qu'il empêche toute circulation artérielle. Un brassard très lâche, du fait par exemple de sa mauvaise adaptation sur un segment de membre, conique (1/3 inférieur jambe ou cuisse) ou dont la circonférence est plus réduite que la longueur du brassard

lui-même, peut diminuer aussi considérablement les mêmes données.

Les différents modèles de brassard trouvés dans le commerce, de dimensions très variables, donnent des résultats différents, qui ne trouvent d'explication (vérifiée par les auteurs précités) qu'avec la notion de volume d'air contenu dans la poche pneumatique pour une certaine contrepression. L'indice oscillométrique et les éléments de célérité sont *inversement proportionnels* à ce volume d'air de la manchette. En conséquence, doivent être préférés dans la pratique, les brassards de petite dimension. Les brassards du type coulissant comme celui de l'appareil Plesch, donnent à cet égard, toute satisfaction, par leur coaptation toujours parfaitement possible, même sur des segments de membre coniques. Théoriquement tout au moins, même avec ce brassard, la grande précision fait encore défaut pour les mesures comparatives, du fait des calibres variés des segments de membres examinés, nécessitant une surface de poche caoutchoutée plus ou moins grande et par conséquent un volume d'air variable.

La première de ces deux données, les conditions de serrage, rentre évidemment dans la seconde, car elle ne fait encore que modifier le volume gazeux utilisé.

Tout se borne donc, dans cette question de brassard, en une seule notion : *le volume d'air de la poche pneumatique* (1).

1. Cette notion, d'amortissement des données oscillométriques, proportionnel au volume d'air qui comprime le vaisseau, peut évidemment être transposée dans l'étude de l'épaisseur

b) *Le rôle des différents appareils.* — Nous ne rappellerons pas ici, la notion bien connue de la sensibilité variée des différents modèles d'oscillomètre Pachon. A égalité de type d'appareil, la sensibilité est encore quelque peu différente, du fait d'une non standardisation des capsules sensibles (1). On doit toujours en pratique, effectuer les différentes recherches comparatives avec un appareil unique.

3° Les conditions de certains états artériels.

La courbe oscillométrique peut être modifiée très diversement par certains états, indépendants des causes d'erreur précédentes et qu'il faut bien connaître, car ils tiennent à une instabilité des fonctions artérielles, particulièrement marquée chez certains hypertendus, et cela d'autant plus peut-être que la pulsatilité est plus considérable.

α) *Les enregistrements se modifient suivant la répétition des examens* chez certains sujets. On connaît le phénomène de la tension résiduelle, qui, s'il est méconnu, risque de surestimer chez les hypertendus le niveau de Mx. De même, le régime des oscillations se modifie parallèlement, en s'atténuant, avec les décompressions successives ; l'atténuation se fait d'ailleurs beaucoup plus sentir, pour les éléments de la célérité que pour l'indice lui-même. Nous retrouverons plus

des tissus, qui doivent jouer le même rôle d'amortissement, pour les battements artériels sous-jacents.

1. Toutefois les nouveaux modèles d'appareil Pachon, construits par Boulitte auraient une sensibilité à peu près identique.

loin d'autres conditions de cette instabilité des données oscillométriques.

β) *La courbe oscillographique elle-même est loin d'être toujours régulière* ; ce sont les *anisosphygmies* qui peuvent créer par exemple une cause d'erreur fréquente, dans la recherche de l'oscillation maxima correspondante à la tension moyenne.

Le *pouls alternant* par sa régularité, ne risque pas d'être méconnu et de constituer une cause d'erreur proprement dite.

Les anisosphygmies irrégulières. — Il faut distinguer ici *une variété* que l'on pourrait appeler *spontanée* et *une autre, post-extrasystolique.*

La première, qu'on rencontre surtout chez les hypertendus à grande pulsatilité, est extériorisée par un aspect brisé de la ligne, qui joint le sommet de toutes les ondes. On voit ici et là, une onde plus courte ou plus longue que les voisines, et ceci indépendamment de toute arythmie cardiaque. Il faudra donc toujours se garder de noter le niveau de tension moyenne, sur une seule onde dont le sommet dépasse le niveau des autres. Parfois même, et ceci dans les cas de pulsatilité excessive avec insuffisance cardiaque coexistante, l'arythmie est telle qu'il n'y a pas deux pulsations consécutives de longueur semblable, et ceci sans extrasystolie. L'aspect des tracés est alors à peu près semblable, à celui des cas examinés ci-après.

La deuxième variété est intéressante au même point de vue. Après une extrasystole, l'i. o. transitoirement faussé, récupère sa valeur habituelle plus ou moins rapidement, suivant les sujets examinés.

Chez les hypertendus à pulsatilité très exagérée, il n'est pas rare de voir une extrasystole, suivie d'une arythmie oscillatoire, qui se poursuit sur les cinq à six

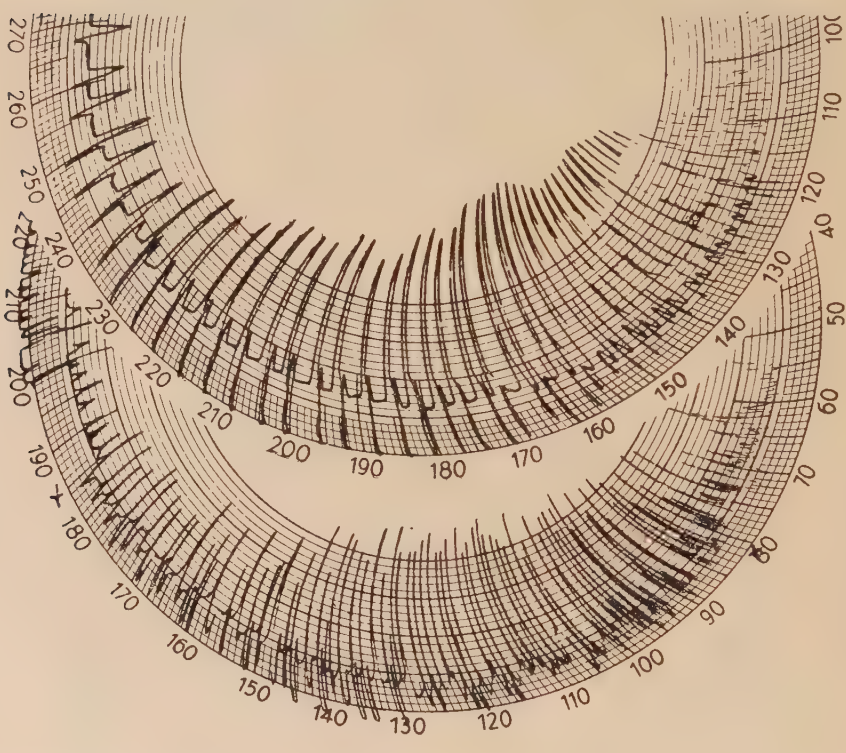

Figure 1 (Tracés 1 et 2). — Types d'anisosphygmie (enregistrements Plesch).

1er Tracé (pris à l'artère tibiale). Anisosphygmie respiratoire. Remarquer l'aspect ondulé de la ligne des sommets des pulsations. Deux ondes respiratoires au voisinage de la T. moyenne.

2e Tracé (pris à l'artère humérale). Anisosphygmie irrégulière postextrasystolique chez un cardiaque, avec hyperpulsatilité. Noter l'extrême diversité de la hauteur des ondes, bien que 6 extrasystoles aient été seulement repérées, pendant l'inscription du tracé.

pulsations suivantes, prouvant encore ici un fait d'*instabilité artérielle*, réveillé par une excitation anormale. Si les extrasystoles sont assez fréquentes, toutes les 7 à

8 pulsations par exemple, il n'en faut pas moins pour déchaîner, chez ces mêmes malades, une anisosphygmie tenace, telle qu'on ne trouve pas là non plus deux ondes voisines de hauteur égale (voir fig. 1, tracé 2).

L'anisosphygmie respiratoire physiologique est *une cause d'erreur* beaucoup plus fréquente encore, pour la délimitation de la tension moyenne. On connaît son profil constitué par des séries de 4 à 5 éléments, régulièrement ascendants et descendants, que l'on retrouve sur la ligne supérieure de la courbe en des endroits variés. Si l'une de ces zones vient à se placer dans la portion de courbe correspondant à la T. moyenne ou à quelque distance de là, l'hésitation est permise et l'erreur possible. Il ne faut donc pas plus accepter, pour la précision d'évaluation de la tension moyenne, le fait d'une courte zone de niveau surélevé, composée de quelques éléments seulement, que celui d'une onde isolée dépassant le sommet de ses voisines.

A notre sens, à moins d'une différence de niveau considérable des ondes, en rapport avec la tension moyenne véritable, il faut juger surtout la situation de celle-ci, d'après un groupe d'éléments régulièrement ascendants, puis descendants, où ces dits éléments soient en nombre beaucoup plus considérable que dans une révolution respiratoire. Encore la question est-elle parfois difficile à juger, du fait de l'élément dyspnée, anxiété respiratoire, si fréquente chez les cardiaques, avec ses pauses, ses inspirations, expirations profondes, qui viennent encore modifier de façon variée l'aspect du tracé.

On voit quelles *causes d'erreurs fréquentes*, consti-

tue cette anisosphygmie, pour l'évaluation de la tension moyenne. Les hésitations doivent d'ailleurs être identiques à la simple oscilloscopie.

L'oscillométrie, méthode d'investigation délicate entre toutes, nécessite, pour prétendre à une certaine précision, indispensable dans les études comparatives, la connaissance de nombreux éléments d'importance variée, parmi lesquels surtout le rôle de la manchette pneumatique et de son volume gazeux, celui du repos préalable du sujet examiné et celui de toutes les instabilités artérielles. De toutes façons, l'indice oscillométrique maximum, seule mesure classique, ne doit pas être considéré isolément, mais en étroite corrélation avec la fonction célérité du pouls artériel dont il dépend en partie; les deux notions d'amplitude et de célérité pulsatiles, doivent toujours être regardées comme indissolublement liées, malgré leurs éléments d'extériorisation différents. L'oscillographie, au moyen des appareils les plus modernes, reste le procédé de choix, qui permet l'évaluation la plus précise de tous ces éléments.

Matériel de travail.
Choix des malades. Appareillage employé.
Notation des résultats.

Pour laisser le plus de valeur possible à une étude aussi délicate, comportant de très nombreux examens portant sur un total de 100 malades (choisis eux-mêmes parmi un nombre d'observations beaucoup plus considérable), nous nous sommes efforcés de réunir le maximum de garanties, que l'on puisse demander à un travail de cette sorte.

a) Examen et choix des malades.

Tous nos sujets ont été examinés *dans des conditions identiques*, satisfaisant aux règles générales de l'oscillométrie que nous avons énoncées au chapitre précédent.

Nous n'avons retenu pour notre travail que des *malades longtemps suivis et examinés fréquemment* (observations de 3 ans à 6 mois de durée). Toute observation ne comportant qu'un maximum de deux à trois examens a été rejetée systématiquement de notre étude statistique. Les hypertendus se recrutaient dans les circonstances étiologiques les plus diverses,

sujets de 50 à 60 ans — groupe le plus commun — sujets jeunes, vieillards ; hypertension de la ménopause, hypertension paroxystique etc... enfin hypertensions simples, ou troublées de façon très variée. Beaucoup ont été suivis, soit à la consultation, soit dans les salles de l'hôpital Lariboisière, dans le service de notre maître le Professeur Clerc (1).

b) Appareillage.

L'appareillage employé a toujours été le même : un brassard de 8 × 20 cm. pour nos premiers examens, un brassard Plesch ensuite, donnant tous deux le maximum d'amplitude pour les battements artériels ; brassards donnant des résultats à peu près identiques. Un seul appareil a été employé : un Pachon-Gallavardin à double robinetterie.

Pour l'oscillographie, après avoir pratiqué de nombreux enregistrements à la capsule spéciale de Boulitte, sur papier fumé ou sur films de l'électro-cardiogramme, nous avons abandonné assez rapidement cette méthode, et utilisé surtout l'appareil Plesch malgré les petits défauts signalés plus haut (2).

Nos enregistrements graphiques ont toujours immédiatement suivi les mesures d'indice oscillométrique

1. Le choix des malades comporte, comme nous le verrons page 48) un grand intérêt, car il est susceptible de modifier assez considérablement les données statistiques.

2. Quant à l'oscillographe de Boulitte, sa misé au point toute récente a fait que lors de son apparition, nos études étaient déjà trop avancées pour permettre son utilisation systématique. Toutefois des recherches comparatives sont en cours et nous en publierons ultérieurement les résultats.

avec le Pachon, sans que le brassard qui servait pour les deux examens consécutifs eut été retiré du segment de membre examiné. Nous évitions ainsi toute modification grossière de la circulation locale, qu'on trouve si fréquemment lors de deux examens éloignés.

c) Notations de résultats et enregistrements.

Les notations de résultats et les enregistrements ayant atteint un nombre considérable, nous avons toujours fait état, en ce qui concerne cette étude, et plus particulièrement pour les statistiques générales du chapitre suivant, *des résultats fournis pour chacun de nos patients par un seul examen complet de base* (examen de début), cet examen ayant toujours été effectué, après un repos complet d'un quart d'heure en moyenne. Toutes ces mesures ont pu d'ailleurs être vérifiées, au cours de multiples examens ultérieurs. Les écarts importants, que nous avons pu trouver au cours de circonstances spéciales, seront consignés à part. De même que les écarts de moins d'importance, seront envisagés eux aussi à propos de la stabilité des mesures oscillométriques.

DEUXIÈME PARTIE

Les données oscillométriques dans leur valeur absolue.

CHAPITRE PREMIER

L'Oscillométrie au niveau des différents segments de membres chez l'hypertendu.

Généralités.

De façon un peu arbitraire, nous convenons une fois pour toutes, de définir le cadre de ce qu'on pourrait appeler d'une part les pulsatilités artérielles accentuées avec *fort indice oscillométrique*, d'autre part les pulsatilités normales ou réduites avec indice oscillométrique plus petit, en choisissant comme limite de ces deux groupes, le chiffre de 10 divisions pour l'appareil Pachon-Gallavardin.

Ce chiffre est d'ailleurs en conformité avec les résul-

tats que nous a fournis l'examen de sujets normaux (Voir page 54).

Cette schématisation des indices oscillométriques se trouve d'ailleurs à peu près en correspondance, avec celle que l'on peut obtenir, au même point de vue quantitatif, en mesurant au compas les longueurs des plus grandes ondes sur le diagramme Plesch et pour lesquelles la limite de transition entre les deux groupes de pulsatilité différente, s'établirait au chiffre de 13 à 17 millimètres.

Nous convenons également, de classer les groupes d'hyper ou d'hypo-pulsatilité au point de vue *célérité du pouls* d'après certains détails de la courbe oscillométrique des diagrammes Plesch (déjà étudiés page 29) et notamment d'après l'existence ou l'absence sur ceux-ci, des ondes d'amortissement prédicrotes ou du dicrotisme second, sans lesquelles la pulsation artérielle a été considérée par nous, comme de célérité normale ou réduite.

Le plus souvent en effet, comme nous l'avons vu l'apparition de ces signes de célérité rendue évidente sur les tracés, nécessite en pratique, une amplitude oscillométrique minima, qui se tient aux abords de i. o. = 10. Ce chiffre en vérité est très approximatif et ne constitue qu'une moyenne, au delà et en deça de laquelle les chiffres extrêmes pourraient être situés à i. o. = 8 et à i. o. = 15. De plus, comme nous le verrons, ces délimitations de mesure ne peuvent concerner les résultats obtenus au niveau des segments de membre distants tels que 1/3 inférieur de la jambe ou de l'avant-bras, dont la pulsatilité présente des caractères un peu spéciaux (voir pages 50 et 52).

Nous ne cachons pas le *caractère arbitraire* de ces délimitations, tant pour la mesure quantitative que pour la mesure qualitative, de l'indice de pulsatilité artérielle. En effet :

a) Ces valeurs ne sauraient exister de façon rigoureuse, qu'en fonction non seulement d'un type de brassard et de telle série d'appareils, mais encore de l'appareil lui-même utilisé, tous les modèles d'une même série étant susceptibles d'une sensibilité un peu différente tant pour l'appareil Pachon que pour l'appareil Plesch. En pratique, pour l'étude de l'indice oscillométrique, l'écart observé est minime et de l'ordre de grandeur de 1 à 3 divisions, croyons-nous.

b) Il ne saurait y avoir aussi de limite nettement tranchée, pour diviser le caractère de pulsatilité chez les malades, en deux catégories très distinctes ; l'indice variant très fréquemment de quelques divisions au fur et à mesure des examens, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, et pouvant par exemple être classé pour tel sujet, tantôt dans tel groupe, tantôt dans tel autre. Comme il faut d'autre part réaliser une schématisation, pour opposer certains caractères extrêmes, nous serons conduit, chaque fois que le cas se présentera, à isoler un groupe intermédiaire qui chevauchera entre les deux groupes opposés.

RÉSULTATS DE L'ÉTUDE STATISTIQUE (1)

1° Au niveau du bras (1/3 inférieur).

Classement des malades en deux groupes.

Sur 100 malades examinés, nous avons trouvé :

65 malades ayant un gros indice (plus de 10 à l'appareil Pachon-Gallavardin).

Ces sujets formeront le groupe A de notre étude (2).

35 malades ayant un indice normal ou réduit (moins de 10 à l'appareil Pachon Gallavardin).

Ces sujets formeront le groupe B de notre étude.

soit :

65 % de malades à gros indice ou environ 2/30

35 % de malades à indice normal ou réduit, soit environ 1/3.

1. La statistique qui va suivre n'offre de réelle valeur que pour un *certain choix de malades*. Si nous avons éliminé comme peu démonstratifs les cas d'hypertension assez peu nettement caractérisés (au-dessous du chiffre de 18 pour la Mx), nous avons tenu à grouper dans notre liste autant de malades de consultation que de salle d'hôpital. Les mesures diffèrent en effet considérablement, suivant les uns ou les autres, surtout en fonction du mauvais état cardiaque des seconds qui forment la grosse majorité de la clientèle des salles ; une grosse part des premiers au contraire, étant avant tout pour des raisons très particulières surtout des malades de consultation.

2. Cette schématisation peut en effet être faite, grâce au caractère de précision assez grande obtenue dans les mesures, chez de très nombreux malades ; nos fiches d'observation ne contiennent que des différences très minimes d'un examen à l'autre, et très souvent les mêmes chiffres ont été retrouvés à plusieurs examens successifs. Ceci surtout pour les cas de microsphygmie ou de pulsatilité moyenne. Le caractère de stabilité de ces données est en effet d'autant plus grand que la pulsatilité est plus réduite.

Le rapport de groupe $\frac{A}{B}$ sera donc de $\frac{2}{1}$.

Il est bien entendu qu'on pourrait entre ces deux groupes, individualiser une catégorie intermédiaire, dont les chiffres oscillométriques, voisins de la limite arbitraire fixée plus haut, chevaucheraient quelque peu de part et d'autre de cette limite : *hypertendus avec indice oscillométrique moyen.*

29 malades présentaient un indice moyen compris entre 9 et 12 au Pachon-Gallavardin.

Soit 29 % constituant ainsi la marge d'erreur approximative de notre division en deux groupes. Nous retrouverons ce groupe d'hypertendus de pulsatilité moyenne tout au long de notre étude. *Nous le désignerons groupe C.*

I. — Groupe A (65 sujets).

1° *Etude de l'indice oscillométrique.*

10 avaient un i. o. considérable, égal ou supérieur à 20.

23 avaient un indice oscillométrique entre 15 et 20.

32 avaient un i. o. compris entre 10 et 15, dont 17 avec un indice inférieur à 12.

Soit 33 % d'hypertendus ayant un indice supérieur à 15.

D'une manière générale nous avons constaté dans ce groupe une *instabilité des mesures* beaucoup plus accentuée que dans le groupe opposé, où elle est au contraire presque absente.

2° *Etude des graphiques oscillométriques.*

a) *Les signes de célérité* (1) ont été absents 7 fois.

Ces 7 cas correspondaient respectivement à des indices oscillométriques de 10, 11, 11, 12, 15 et 17.

b) *Le prédicrotisme isolé, sans dicrotisme second* existait 22 fois.

Parmi ces cas :

13 fois i. o. était de 11 à 13,
7 fois i. o. était de 13 à 16,
3 fois i. o. était de 16 à 17.

c) *Le dicrotisme second associé au prédicrotisme* s'est montré 36 fois.

Parmi ces cas, l'i. o. variait de 10 à 20;

dont 3 fois seulement de 10 à 13.

C'est dire que dans :

$\frac{33}{36}$ des cas, le dicrotisme associé au prédicrotisme (tous signes de célérité réunis) est fonction d'un i. o. au moins supérieur à 13. Nous retrouverons des données semblables tout le long de cette étude ; ces faits prouvant la dissociation possible de l'élément célérité avec le degré d'amplitude pulsatile, malgré le parallélisme de beaucoup le plus fréquent entre les deux éléments, surtout dans chacun des groupes et particulièment dans les cas extrêmes.

d) *Les courbes dans l'ensemble,* se sont montrées presque toujours, et surtout pour les cas de fort i. o.

1. Voir page 31 la hiérarchie que nous avons établie, pour les différents signes de célérité fournis par les enregistrements graphiques.

avec un renflement plus ou moins accentué à leur partie médiane, qui a pu permettre de situer la tension moyenne, exactement dans 15 des cas, et très approximativement dans 27 autres cas, suivant l'aspect plus ou moins incurvé du dit renflement. Ce dernier prend d'ailleurs un aspect d'autant plus pointu, que la pulsatilité est plus forte (voir page 53).

e) *L'étude de l'anisosphygmie* dans ces courbes a montré la présence de :

3 fois une anisosphygmie post-extrasystolique coïncidant 2 fois avec i. o. > 15 et une fois avec i. o. de 10 (sujet de sexe féminin).

9 fois une anisosphygmie dite spontanée (voir p. 37) avec i. o. > 13.

5 fois un pouls alternant avec i. o. > 15, 4 fois et une fois i. o. = 8 (chez une femme).

14 fois une anisosphygmie respiratoire (voir plus loin le pourcentage des cardiaques).

II. — Groupe B (35 sujets).

1° *Etude de l'i. o.*

17 avaient un indice oscillométrique réduit : inférieur à 7 au P. G.

Le chiffre minimum ayant été de 4, chiffre trouvé 2 fois.

18 avaient un indice oscillométrique moyennement réduit :

compris entre 7 et 10 au P. G.

2° *Etude des graphiques oscillométriques.*

) *Les signes de célérité* ont été absents 28 fois ; dans aucun de ces cas on ne constatait la présence de la plus petite onde de prédicrotisme ou de dicrotisme.

b) *Certains signes de célérité* se sont montrés 12 fois, se bornant presque toujours à un *prédicrotisme léger* avec des ondes de faible hauteur, étendues sur 1 à 4 cm. de Hg des contrepressions supérieures et dépourvues de dicrotisme quel qu'il soit.

2 fois ces ondes prédicrotes se sont étendues sur 6 à 7 cm. de c. pr.

Dans ces 12 cas l'i. o. s'est toujours montré supérieur à 7.

c) *Dans aucun cas* nous n'avons constaté *d'onde dicrote seconde* nettement perceptible.

d) *Dans l'ensemble* les courbes de ces sujets se sont montrées : peu élevées à leur partie moyenne (i. o. faible), assez homogènes, avec absence très fréquente de tout renflement dans leur partie médiane, dessinant alors souvent une bande plus ou moins allongée (voir fig. ci-contre), ou avec renflement léger, sans tension moyenne nettement visible, la zone où l'on pouvait situer celle-ci se trouvant souvent assez élargie sur 3 à 4 cm. de contrepressions. Pourtant 7 fois nous avons pu situer nettement ce niveau tensionnel sans aucun risque d'erreur.

e) *L'étude de l'anisosphygmie* ne nous a montré dans cette catégorie de malades que : 3 fois une anisosphygmie respiratoire.

Nous voyons donc en conclusion, qu'il existe un

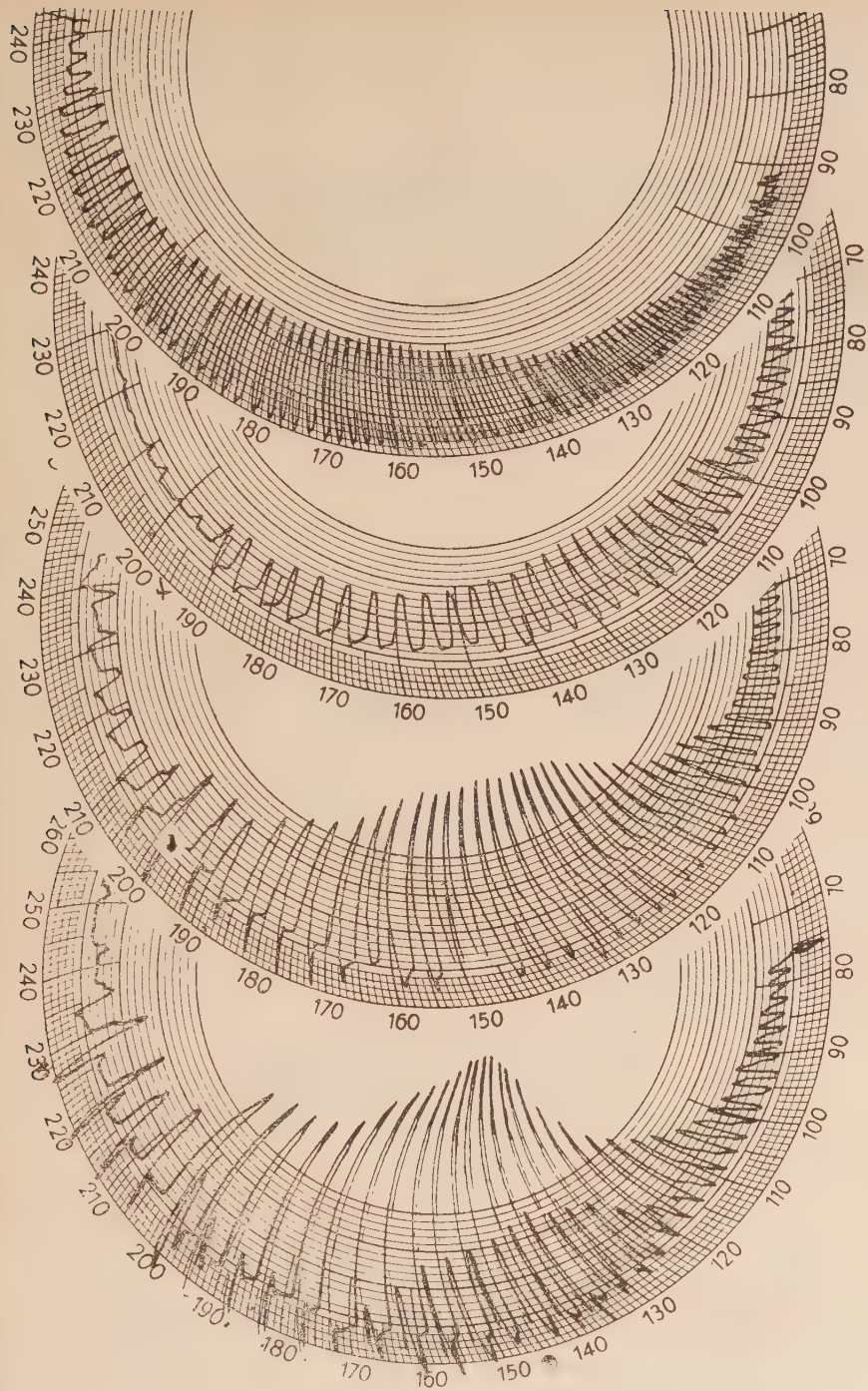

Figure 2 (Tracés 3, 4, 5, 6) .— Différents types de pulsatilité numérale au cours de l'hypertension (*Lire de haut en bas*).

1er Tracé : Type microsphygmique. T. A. 23 1/2-14 i. o. = 6. Pouls 90. Femme de 42 ans. Hypertension grave. Absence des signes de célérité habituels, mais aspect pointu du sommet des ondes aux c. p. supérieurs. Diagramme en bande.

2e Tracé : Type microsphygmique. T. A. 19 1/2-7 i. o. = 6-7 Pouls 74. Sujet de 67 ans. Hypertension sans trouble. Absence des signes de célérité et aspect arrondi du sommet des ondes aux c. p. supérieures.

3e Tracé : Type macrosphygmique avec célérité atténuée. T. A. 21-10 i. o. = 17. Sujet de 72 ans. Hypertension sans trouble. Quelques ondes prédicrotes de 20 1/2-16 de c. p. Pas de dicrotisme malgré l'amplitude pulsatile forte.

4e Tracé : Type macrosphygmique avec célérité très accentuée. T. A. 23-12 i. o. = 20 + Sujet de 72 ans. Hypertension avec insuffisance cardiaque Prédicrotisme très étendu et élevé. Dicrotisme dernier très marqué (de 11 1/2 à 15 de c p). Etendue des ondes négatives jusque dans la zone du dicrotisme dernier.

parallélisme vraiment très net entre l'étendue de l'indice oscillométrique et la présence des caractères graphiques de célérité du pouls à l'appareil Plesch, puisque le rapport de ces signes de célérité, au total de chacun des deux groupes est de $\frac{58}{65}$ pour le groupe A et de $\frac{12}{35}$ pour le groupe B.

Comparaison avec les sujets normaux (1). — La base de comparaison a été établie en relevant les mesures oscillométriques de 20 sujets normaux, choisis chez 20 sujets jeunes de 20 à 30 ans (2), ces individus ayant été choisis absolument indemnes de toute tare cardio-vasculaire et de toute affection chronique quelle qu'elle soit.

Le chiffre moyen enregistré a été de 8 à l'appareil Pachon-Gallavardin avec des chiffres extrêmes de 4 à 12.

1. Il est malheureusement impossible, à l'heure actuelle, de tabler sur les bases établies par Heitz, bases longtemps considérées comme classiques. Ces mesures ne peuvent en effet servir d'éléments de comparaison, car elles ont été pratiquées avec un appareil de modèle d'une sensibilité très exagérée.

2. On peut reprocher à ce choix d'être sans valeur, à cause précisément de la différence d'âge qui sépare ces sujets normaux, des hypertendus en général. Les statistiques que l'on pourrait établir chez des sujets de 50 à 60 ans par exemple, apparemment sains et qui montreraient peut-être des chiffres un peu plus élevés, seraient sans valeur réelle, étant donnée l'ignorance actuelle où nous sommes, de toutes les conditions qui peuvent faire varier les données oscillométriques, et d'autre part celle où l'on se trouve toujours, de l'état d'intégrité réelle de l'état circulatoire à cet âge. Au reste, notre étude n'a pas tant pour but la comparaison des hypertendus avec les sujets normaux, que la recherche dans le groupe complexe des hypertensions, d'un élément assez précis, pouvant permettre leur délimitation, parallèlement à certains faits cliniques.

Le moyenne des études graphiques du pouls, à l'appareil Plesch, chez les sujets normaux, montrait une absence des caractères de célérité du pouls précités, dans une proportion de $\frac{16}{20}$ des cas. Les 4 cas restant ayant montré seulement, un prédicrotisme léger étendu sur 2-3 cm. de contre-pression.

Ainsi la pulsatilité artérielle étudiée au niveau de l'artère humérale, chez les hypertendus, montre dans les 2/3 des cas, un caractère d'augmentation manifeste et souvent très exagéré, coïncidant presque toujours avec des signes d'éréthisme vasculaire local. Pourtant, la pulsatilité peut être réduite chez une certaine catégorie de ces sujets, au voisinage de la normale ou même au-dessous de celle-ci. C'est parmi les pulsatilités les plus fortes que l'on observe toutes les variétés d'anisosphygmie, de même que les faits d'instabilité artérielle qui se montrent au contraire beaucoup plus rares dans les cas de pulsatilité diminuée.

2° **La pulsatilité artérielle au niveau de l'avant-bras** (1/3 inférieur).

(40 malades examinés).

I. — Groupe B (13 cas examinés).

1° *L'indice oscillométrique* s'est étendu de 2 1/2 à 6 avec un maximum de fréquence aux environs de 5.

2° *Pulsatilité qualitative.* — Dans aucun cas, nous n'avons observé de signe de célérité. Presque toujours au contraire, les ondes avaient un sommet arrondi

au moins aux parties extrêmes de la courbe. La largeur du diagramme à sa partie moyenne était toujours très réduite.

II. — Groupe A (27 sujets examinés).

1° *Etude de l'i. o. au Pachon.*

L'i. o. s'est étendu de 4 à 16 divisions. Ce chiffre de 16 ayant été atteint 2 fois. Celui de 4 une fois et les chiffres les plus fréquents se trouvant entre 8 et 11.

2° *Etude graphique.*

Tout signe de célérité faisait défaut dans 8 cas. Le prédicrotisme seul existait dans 9 autres cas. Il était étendu, de façon variée entre 2 et 6 cm. des contre pressions supérieures ; très souvent aussi, occupant presque toute la longueur de la courbe.

Le dicrotisme second coïncidant avec le prédicrotisme, existait dans 10 autres cas, tous trouvés parmi les sujets ayant un i. o. huméral de 15 à 20.

En résumé, dans les 2/3 des cas, nous avons trouvé des signes de célérité nets au niveau des artères de l'avant-bras.

D'une manière générale, le diagramme des oscillations des artères de l'avant-bras, offre une grande ressemblance avec celui des artères tibiales (voir pages 59 et 60). Il offre notamment assez souvent, les particularités d'un *aspect en bande allongée et à bords parallèles* sans élargissement notable à sa partie moyenne, avec un prédicrotisme souvent très étendu sur presque toute la

longueur de la courbe. De plus les ondes dicrotes secondes sont presque toujours bas placées, au pied de l'onde descendante, se confondant avec la terminaison de l'onde prédicrote qui les précède immédiatement. Dans 5 cas seulement, nous avons pu délimiter un chiffre de T. moyenne d'une façon assez précise.

Rapports de la pulsatilité radiale et humérale. — D'une façon générale, comme nous venons de le voir, la pulsatilité est toujours beaucoup plus réduite à l'avant-bras qu'au bras, mais il convient de distinguer pour cette étude comparative, les deux groupes de sujets :

1° Groupe B (sujets à petit i. o. huméral).

1 fois le rapport $\frac{R}{H}$ $\left(\frac{\text{radiale}}{\text{humérale}}\right)$ a été égal à l'unité.

(Il s'agissait d'un cas où le calibre du bras, très épais, était nettement une cause de sous-estimation de la pulsatilité de l'artère humérale).

4 fois le rapport $\frac{R}{H}$ était de 1/2 environ ;

8 fois il était inférieur à 1/2 (une seule fois 2/3).

2° Groupe A (Sujets à fort i. o. huméral).

9 fois le rapport $\frac{R}{H}$ était compris entre 1/2 et 1 (aux environs de 2/3 et 3/4) ;

8 fois il était de 1/2 environ ;

10 fois il était de moins de 1/2 (1/3 ou même 1/4).

Il paraît donc y avoir, grossièrement, une tendance

à la diminution du rapport $\frac{\text{Radiale}}{\text{Humérale}}$ chez les hypertendus à pulsatilité humérale réduite, et au contraire plutôt augmentation de ce rapport chez les hypertendus à pulsatilité exagérée.

Ainsi la pulsatilité au niveau des artères de l'avant-bras, se trouve toujours réduite, mais de façon très variée par rapport à celle de l'artère humérale. Si les types circulatoires d'hyperpulsatilité ou d'hypopulsatilité tendent à se juxtaposer avec ceux enregistrés au niveau du bras, il peut y avoir des écarts très sensibles dans un cas comme dans l'autre, et qui doivent enlever tout caractère de précision, aux données isolées de ce segment de membre distal, pour juger de l'état circulatoire de l'organisme.

3° La pulsatilité artérielle au niveau de la jambe (1/3 inférieur).

(60 malades examinés).

I. — Groupe B (20 cas étudiés).

1° *I. o. au Pachon-Gallavardin.*

La gamme des i. o. s'est étendue dans ces 20 cas entre les chiffres de 3 à 9.

Le maximum de 8 et 9 n'ayant été atteint que chez 6 sujets.

Le minimum de 3 et 4 chez 4 autres, pour lesquels

les éléments cliniques permettaient de confirmer l'absence complète de toute artérite oblitérante (épreuve du bain chaud).

2° *Etude graphique.*

Sur 20 enregistrements (correspondants aux cas précédents) :

6 seulement ont présenté des signes de célérité, coïncidant avec les i. o. les plus forts du groupe.

Et 14 ont été dépourvus de cet élément.

La célérité dans tous ces cas s'est bornée au prédicrotisme partiel, (sur 2 à 4 cm. de Hg dans 3 cas et étendu à toute la longueur de la courbe dans 3 autres cas). Nous n'avons pas observé d'onde dicrote seconde quelle qu'elle soit.

L'*aspect général du diagramme*, sur lequel nous nous étendrons longuement un peu plus loin, (voir p. 61) présente plusieurs particularités, dont une mérite d'être signalée dès à présent. C'est l'*aspect en bande étroite à bords parallèles* du tracé, déjà signalé à propos des artères de l'avant-bras, qui ne comporte aucun renflement à sa partie moyenne et qui ne permet donc absolument pas de repérer, même grossièrement, la zone où se trouverait placée la tension moyenne (voir p. 62, tracé 7). Cet aspect est d'autant plus caractéristique, que la pression est presque toujours augmentée notablement, par rapport à celle des membres supérieurs et allonge assez considérablement la courbe aux contre-pressions supérieures.

II. — Groupe A.

(40 cas étudiés).

1° *I. o. au Pachon-Gallavardin.*

On observe dans ce groupe toute la gamme des i. o., des plus faibles (1 à 2 divisions), aux plus fortes (20 divisions du cadran).

8 fois l'indice s'est montré supérieur à 15 divisions, atteignant 20 divisions dans deux cas.

14 fois, il était compris entre 10 et 15.

15 fois il était compris entre 2 et 10 (dont 12 fois supérieur à 6).

3 fois enfin, soit près de 8 % des cas, l'indice était très faible, de 1 et 1/2 division, dénotant une artérite oblitérante, absolument latente, mais prouvée par l'épreuve du bain chaud et la radiographie.

Les 3 cas où l'indice était compris entre 2 et 6, ne correspondaient pas à une artérite des membres inférieurs, mais à des cas cliniques très spéciaux de tension artérielle effondrée.

Dans l'ensemble de ce groupe donc, l'indice oscillométrique est dans plus de la moitié des cas (22 sur 40) supérieur à 10 divisions du cadran, atteignant souvent des chiffres très élevés, et parfois il est presque nul, en cas d'artérite oblitérante.

2° *Etude des diagrammes.*

Sur 40 enregistrements :

3 ont montré non seulement un prédicrotisme éten-

du à une grande partie de la courbe ou même à la courbe entière, mais de plus un dicrotisme second très net (voir tracé 8, page 62). Ces 3 cas correspondaient aux indices oscillométriques les plus forts (de 17 à 20).

20 ont montré un prédicrotisme étendu à toute la courbe, allant parfois jusqu'aux oscillations les plus fines des contre-pressions descendantes et ceci sans onde de dicrotisme second très appréciable (l'i. o. s'étendait de 7 à 17 divisions).

5 ont montré un prédicrotisme partiel, n'existant que sur quelques ondes des contre-pressions supérieures (i. o. de 7 à 9).

12 n'ont montré aucun élément de célérité (i. o. de 1 à 7 et une seule fois de 10).

Plus de la moitié des cas, donc 23 sur 40, s'accompagnaient de signes de célérité très nette ou même exagérée.

L'aspect général du diagramme des artères de jambe, offre d'une façon générale chez les hypertendus à fort indice, des caractères très particuliers.

a) *La forme en bande* déjà signalée plus haut, très allongée par le recul de la Mx surélevée et des oscillations supramaximales très étendues. La largeur de la bande était ici cependant assez souvent agrandie à sa partie moyenne, mais cet élargissement commençait en pente très douce, et il était impossible, sauf dans six cas, de dilimiter très nettement la tension moyenne, noyée sur un plateau très étendu.

b) *Le prédicrotisme très étendu* souvent à toute la courbe oscillographique elle-même, jusqu'aux ondes

les plus petites, à 5 ou 6 cm. Hg même au-dessous de la pression minima.

c) *Le caractère pointu du sommet des ondes*, le rapprochement des lignes ascendante et descendante de

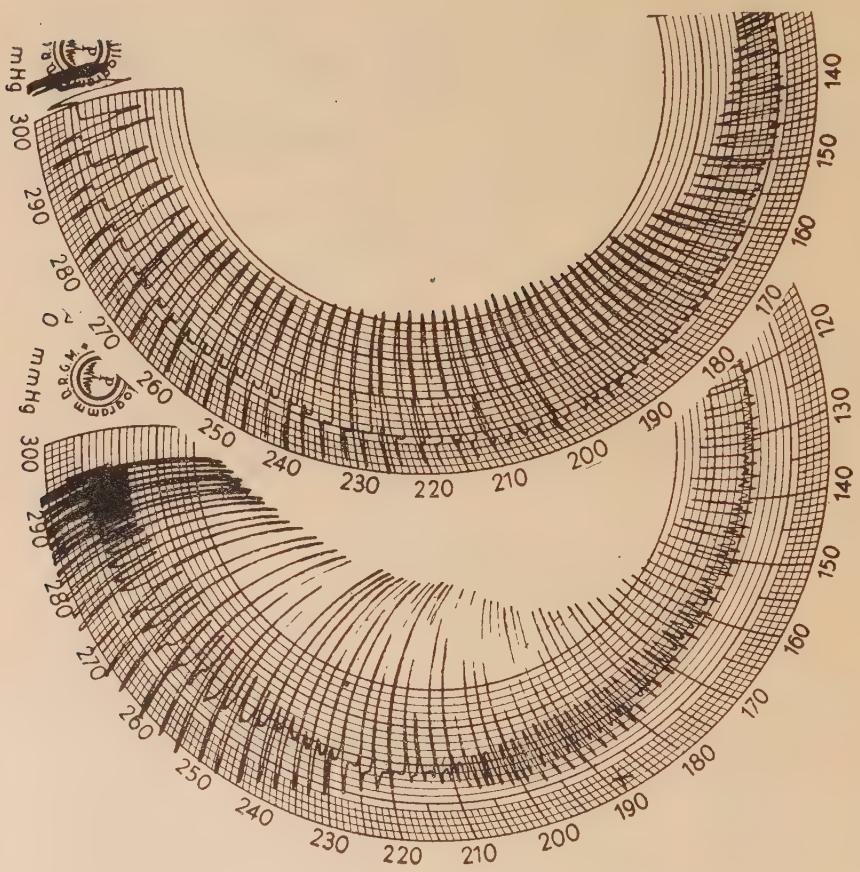

Figure 3 (Tracés 7 et 8). — Différents types de pulsatilité au niveau de la jambe. (*Lire de haut en bas*).

1er tracé : Hyperpulsatilité moyenne i. o. = 15, T. A. > 30. Diagramme en bande avec prédicrotisme très étendu sans dicrotisme appréciable.

2e tracé : Hyperpulsatilité considérable i. o. = 20 ++ ++. T. A. Mx > 30. T. A moy. à 25 ? Prédicr. très profond et très étendu, dicrotisme très accentué et subsistant jusqu'aux ondes les plus inférieures.

chaque pulsation, ont été observés dans la majorité des cas.

Ces deux derniers caractères, retrouvés déjà chez quelques sujets du groupe précédent, malgré une amplitude assez réduite des pulsations, montre l'existence au niveau des artères de jambe, d'une dissociation assez accentuée entre les deux éléments de la pulsatilité, fait très particulier, assez propre aux artères de ce segment de membre et que nous avons déjà signalé à propos des artères de l'avant-bras.

d) *Les ondes de dicrotisme second* (de la deuxième partie de la courbe) ont été retrouvées seulement, dans les 3 cas de très forte pulsatilité locale. Elles font donc très souvent défaut. Lorsqu'elles existent, elles ont un aspect spécial, absolument comparable à l'onde dicrote première, elles sont précédées aussi du prédicrotisme, comme dans la partie supérieure de la courbe. L'aspect du diagramme est donc d'autant plus uniforme. Cependant il n'est pas rare d'observer, à la partie moyenne du tracé, une zone d'extinction du prédicrotisme, mais plus atténuée en général que pour l'artère humérale.

Rapports de la pulsatilité aux artères tibiales et à l'artère humérale.

Rapport de groupe $\frac{A}{B}$. — D'une manière générale, nous avons vu d'après ce qui précède, un rapport certain, d'une part entre une pulsatilité réduite de l'artère humérale et des artères tibiales, et d'autre part entre le caractère d'hyperpulsatilité des deux mêmes seg-

ments artériels. La pulsatilité, autrement dit, conserve grossièrement le même caractère de réduction ou d'amplitude, au niveau des deux segments du membre ; les malades à petit indice huméral ont un petit indice tibial et inversement. En envisageant encore le groupe C, intermédiaire aux groupes précédents, on trouve sur 19 malades présentant un indice de moyenne amplitude (de 9 à 12 divisions) à l'artère humérale :

14 cas d'i. o. de moyenne amplitude aussi, à l'artère tibiale (compris entre 6 et 10).

Rapport $\frac{T}{H}$ *dans chacun des groupes.* — Si nous envisageons maintenant, dans le détail, le rapport des i. o. huméral et tibial, dans chaque groupe isolément, nous trouvons par contre les plus grandes variations.

a) C'est ainsi que *dans le groupe B*, le rapport $\frac{T}{H}$ s'est montré :

4 fois supérieur à l'unité,
8 fois égal à l'unité,
2 fois compris entre 1/2 et 1,
4 fois égal à 1/2,
et 2 fois inférieur à 1/2.

c'est-à-dire dans 60 % des cas le rapport $\frac{T}{H}$ a été égal ou supérieur à l'unité.

A titre d'exemple, voici quelques-uns de ces rapports observés :

$$\frac{8}{6}, \frac{8}{5}, \frac{9}{6}, \frac{6}{8}, \frac{3}{8}, \frac{6}{6}, \frac{6}{5}, \text{ etc...}$$

Autrement dit, chez les hypertendus à pulsatilité humérale réduite, la pulsatilité des artères de jambe est

souvent moins diminuée que celle de l'artère du bras.

b) *Dans le groupe A*, le rapport $\frac{T}{H}$ a été :

2 fois supérieur à l'unité,
10 fois égal à l'unité,
12 fois compris entre 1/2 et 1,
8 fois de 1/2.
8 fois inférieur à 1/2.

Parmi ces 8 derniers cas, trois d'entre eux étaient nettements atteints d'artérite oblitérante comme l'ont prouvé les radiographies et l'épreuve du bain chaud.

Dans 30 % des cas environ, le rapport a donc été égal ou supérieur à l'unité.

A titre d'exemple voici quelques rapports $\frac{T}{H}$ observés dans ce groupe :

$$\frac{7}{17}, \frac{20}{16}, \frac{12}{15}, \frac{13}{17}, \frac{20}{20}, \frac{16}{18}, \frac{15}{20}, \frac{10}{13}, \text{etc...}$$

Le rapport tend ici à être renversé. Chez les hypertendus à pulsatilité humérale exagérée, la pulsatilité tibiale, quoique accentuée aussi, l'est cependant moins qu'à l'artère humérale. Nous verrons page 126 l'importance de ces faits.

Malgré la grande variabilité du mode de pulsatilité des artères de jambe chez les hypertendus, il existe un rapport certain avec le mode de pulsatilité humérale, si l'on envisage séparément les deux groupes d'hypertendus individualisés au début de cette étude. En dehors de quelques cas d'artérite oblitérante, révélés souvent par l'oscillométrie systéma-

tique, et qui semblent ne se voir que dans le groupe des hypertendus avec macrosphymie, la pulsatilité dans son excès, comme dans sa réduction, garde sensiblement chez les deux sortes d'hypertendus, le même caractère à la jambe et au bras. Toutefois, l'excès dans un sens comme dans l'autre, tend à prédominer au niveau des artères du membre supérieur.

4° **La pulsatilité artérielle au niveau de la cuisse** (1/3 inférieur) (1).

(45 malades examinés.)

I. — Groupe B. (15 cas étudiés).

1° *I. O. à l'appareil Pachon.*

La gamme des i. o. s'est entendue de 10 à 20.

Parmi les 15 cas étudiés, 3 ont présenté un indice de 10 à 13.

1. Nous rappelons ici que l'exploration de l'artère fémorale, ne doit pas être faite avec un brassard de type différent de celui qui explore les autres segments du membre, de calibre plus réduit. L'échelle de notation des résultats oscillométriques obtenus, n'a pas de correspondance entre deux brassards, dont la poche de caoutchouc renferme un volume d'air très dissemblable ; et nous avons en vue ici, surtout les brassards dits « cuissards » qui par leur surface énormément exagérée et la quantité d'air nécessaire pour les gonfler à la contre-pression utile, réduisent de façon considérable l'étendue de l'i. o. obtenu. Même avec le brassard Plesch que nous avons utilisé dans ces mesures, au niveau de l'artère fémorale, il y a lieu de tenir compte de la marge d'erreur inhérente à la plus grande surface de brassard utilisée. Les résultats fournis de cette façon, doivent donc être considérés ici *comme encore sous-estimés.*

6 un indice de 13 à 20
6 un indice oscillom. de 20 et davantage.

2° *Etude des diagrammes.*

Les 15 enregistrements ont présenté, sans aucune exception, des signes de célérité du pouls, avec un minimum (pour les cas d'i. o. de 10 à 12), de prédicrotisme étendu sur 4 à 5 cm. de Hg, mais presque toujours plus marqué.

Dans 8 cas, nous avons observé un dicrotisme second, semblable à celui retrouvé sur les diagrammes de l'artère humérale, avec onde dicrote de 2 à 12 mm. de hauteur.

D'une manière générale, les tracés oscillographiques de l'artère fémorale, ont des caractères qui tiennent à la fois de ceux d'une artère humérale très battante et de ceux des artères tibiales. Ils comprennent en effet :

Un prédicrotisme étendu, très souvent au delà de la limite de 30 c. p. (non enregistrable). Mais ce prédicrotisme n'est pas toujours généralisé, comme il l'est pour le segment de membre distal ; il cesse souvent vers la partie moyenne de la courbe, tout comme pour l'artère humérale. Dans 3 cas de forte pulsatilité, nous l'avons vu cependant se poursuivre sur toute la longueur du diagramme.

L'aspect de la bande allongée rappelant celui des artères tibiales, n'existe guère ici qu'à cause de la surélévation de la Mx, car le diagramme tend à s'élargir beaucoup vers sa partie moyenne.

Le dicrotisme second se retrouve ici presque toujours dans sa position haute, comme pour l'artère humérale ;

il n'est pas, en général, au pied de l'onde pulsatile. La tension moyenne se dessine ici plus nettement. Nous avons pu la repérer assez exactement 6 fois ; elle n'est

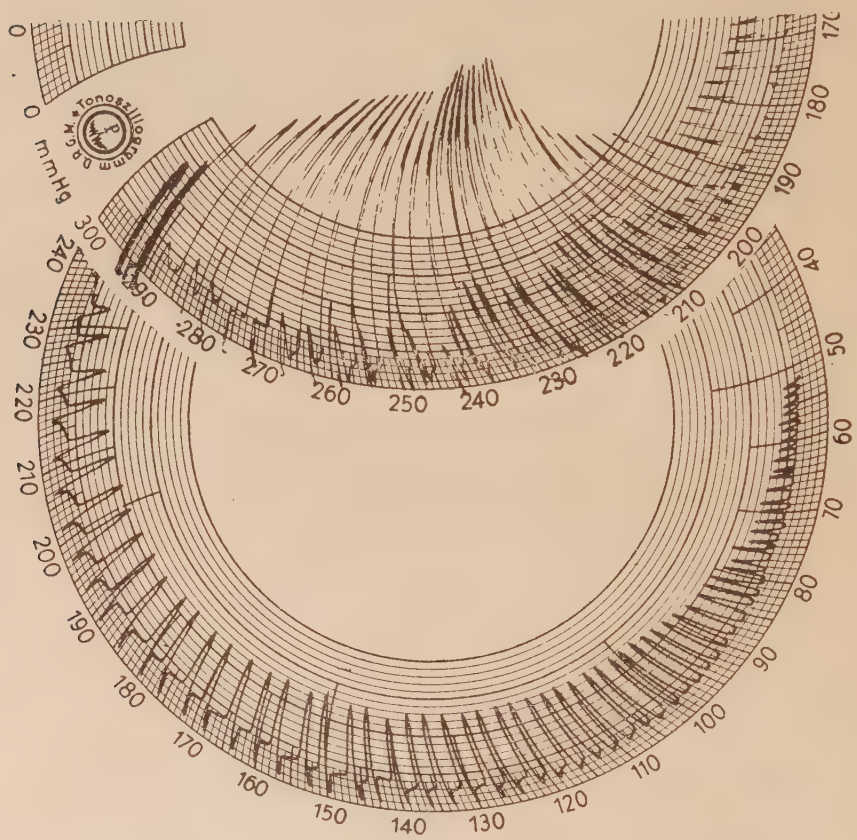

Figure 4 (Tracés 9 et 10). — Enregistrements au niveau de la cuisse et de la jambe. (*Lire de haut en bas*).

1er tracé : au 1/3 inférieur de cuisse. Type d'hyperpulsatilité avec prédic. et dic. très accentués. T. A. > 30 i. o. = 20 +++.

2e tracé : au 1/3 inf de jambe. Type de diagramme en bande avec prédic. étendu sans dicrotisme io = 10.

d'ailleurs pas toujours en correspondance avec celle répérée sur les diagrammes de l'artère humérale. Il

peut exister entre les deux séries de notation, une différence de niveau pouvant aller à 7 et 8 cm. de Hg (Voir fig. ci-contre)

II. — Groupe A (30 cas étudiés)

1° *I. O au Pachon.*

Sur 30 sujets, 21 avaient un indice de 20 ou davantage et même très exagérément supérieur à ce chiffre.

3 avaient un i. o. compris entre 2 et 4 divisions (cas d'artérite) ;

6 enfin avaient un i. o. compris entre 9 et 16 divisions.

4 sur 6 de ces derniers cas correspondaient à un i. o. huméral de moyenne intensité (groupe C).

D'une manière générale, en dehors de quelques cas d'artérite oblitérante. l'indice est toujours supérieur au chiffre 13 semble-t-il, et dans plus des 2/3 des cas, la pulsatilité s'est montrée avec un caractère démesurément exagéré, dépassant de beaucoup celui enregistré à l'artère humérale, souvent déjà très élevé.

2° *Etude des diagrammes.*

Dans les 3 cas d'artérite oblitérante, tout signe de célérité faisait défaut.

Dans 7 cas (i. o. = 13 à 20) la célérité quoique nette, n'était pas considérable, se bornant à un prédicrotisme partiel étendu de 3 à 7 cmc. Hg contre-pression et avec dicrotisme second absent ou légèrement ébauché.

Dans les 20 autres cas tous les signes de célérité étaient d'une exagération intense (1). D'une manière générale le *prédicrotisme etait étendu* sur presque toute la longueur de la courbe comme pour les artères de jambe.

Les ondes de dicrotisme second, se poursuivaient sur 5 à 8 cm. de contre-pression et étaient d'une hauteur démesurée, atteignant parfois 30 mm de longueur.

La largeur excessive de la courbe s'observait non seulement au voisinage de la partie moyenne du tracé, mais à distance pour les contre-pressions les plus supérieures. Le début du diagramme d'ailleurs, était presque toujours inenregistrable, les premières ondes semblant naître encore beaucoup plus haut que le chiffre de 30 de c. p.

La hauteur des ondes principales était démesurément étendue, et cet excès empêchait même la lecture de la tension moyenne dans beaucoup de ces cas, étant donné le caractère défectueux de l'inscription graphique, déformée par cette pulsatilité vraiment formidable.

Rapport de la pulsatilité des artères fémorale et humérale.

1° *Rapport de groupe* $\frac{A}{B}$. — La confrontation des types de pulsatilité fémorale et humérale dans les deux groupes A et B, nous montre donc un rapport encore

1. Chez de nombreux malades même, l'enregistrement était ici presque impossible, tellement la pulsatilité était accentuée.

très net, dans le degré de l'exagération d'amplitude des battements de l'artère fémorale.

Hormis les cas de grande réduction d'indice, due à l'artérite oblitérante et qui ne se montrent que dans le groupe A, la dite exagération conserve sensiblement dans les deux groupes les mêmes proportions quantitative et qualitative.

2° *Rapport* $\frac{F}{H}$ *dans chacun des groupes.* — Les variations individuelles de ces rapports dans chaque groupe, sont assez grandes.

Dans le groupe B, le rapport a été de :

6 fois égal ou supérieur à $\frac{3}{1}$,

3 fois égal ou supérieur à $\frac{2}{1}$,

6 fois de 1 ou un peu supérieur à 1.

A titre d'exemple voici quelques-uns de ces rapports :

$$\frac{20}{6},\ \frac{15}{6},\ \frac{10}{9},\ \frac{20}{9},\ \frac{13}{9},\ \text{etc...}$$

Le rapport est donc toujours supérieur à 1 et souvent beaucoup plus accusé encore.

Dans le groupe A, cette étude devient beaucoup plus imprécise, car on dépasse très souvent les chiffres limites de l'appareil Pachon à l'artère fémorale.

Nous avons ainsi trouvé le rapport $\frac{F}{H}$:

6 fois égal ou supérieur à $\frac{2}{1}$

6 fois entre 1 et $\frac{2}{1}$

15 fois au voisinage de $\frac{1}{1}$

3 fois inférieur à 1 (artérite).

Ce sont ici uniquement les appareils enregistreurs, qui montrent dans les cas où le rapport est au voisinage de 1, une pulsatilité encore beaucoup plus considérable pour l'artère fémorale que pour l'artère humérale.

Il existe au niveau de l'artère fémorale même à son 1/3 inférieur, en dehors des cas d'artérite oblitérante, une pulsatilité démesurément accentuée, avec des éléments de célérité très développés sur les graphiques oscillométriques. Cette hyperpulsatilité reste encore assez proportionnelle au degré de pulsatilité de l'artère humérale. Malgré son excès elle tend à suivre encore le type oscillométrique général de l'organisme.

CHAPITRE II

La comparaison de la pulsatilité entre deux membres homologues.

La fréquence de variabilité des mesures oscillométriques suivant le côté examiné, nous a conduit à rechercher de façon un peu systématique, la comparaison de l'état circulatoire entre deux membres homologues chez nos malades. Les résultats que cette étude nous a donnés, sont suffisamment instructifs pour les donner ici.

1° Rapport de la pulsatilité entre les artères des membres supérieurs.

Sur 30 malades examinés à ce point de vue, nous avons trouvé :

13 cas où l'indice oscillométrique était identique et où le diagramme Plesch était sensiblement le même des deux côtés.

3 cas où l'indice oscillométrique était de même type au point de vue quantitatif (malgré un caractère de battements de l'aiguille nettement différent) et où

l'enregistrement Plesch était dissemblable, montrant par exemple d'un côté des ondes d'amortissement beaucoup plus nombreuses et fortes que du côté opposé.

14 cas où l'asymétrie portait non seulement sur l'aspect des diagrammes Plesch, mais aussi sur l'indice

Figure 5 (Tracés 11 et 12). — Asymétrie pulsatile aux artères humérales avec T. A. sensiblement identique.
(Tracés enregistrés par le Dr Bascourret).

1re Tracé : H. d. i. o. = 17, pulsatilité accentuée avec prédicrotisme étendu et dicrotisme net. T. A. 23-13

2e Tracé : H. g. i. o. = 10, pulsatilité moyenne avec prédicrotisme atténué sans dicrotisme. T. A. 24-13.

lui-même, envisagé dans son caractère quantitatif (1).

L'asymétrie ainsi constatée,a 6 fois montré des caractères considérables. En voici quelques exemples :

H. D. i. o. = 16	H. G. i. o. = 9.
H. D. i. o. = 19	H. G. i. o. = 13.
H. D. i. o. = 14	H. G. i. o. = 20 +.

Dans un de ces cas d'ailleurs, l'artère humérale était nettement plus superficielle et visible à l'œil nu.

Souvent cette asymétrie (notée seulement à partir d'une différence de i. o. = 2) était comprise entre deux et trois divisions du Pachon seulement.

Nous avons recherché si cette asymétrie circulatoire au niveau des artères humérales, se retrouvait plus bas, au niveau de l'avant-bras. Nous l'avons retrouvée dans :

6 cas sur 10 examinés à ce point de vue. Parmi ces 6 cas, figuraient 5 malades dont l'asymétrie était considérable à l'humérale.

2° Rapport de pulsatilité entre les artères des deux jambes.

Sur 20 malades examinés à ce point de vue, nous avons trouvé :

11 cas où la pulsatilité présentait le même caractère.

9 cas où l'asymétrie était évidente.

Sur ces 9 cas nous avions à faire, 3 fois à des malades indubitablement atteints d'artérite oblitérante.

1. Nous n'avons tenu compte dans ces examens, que des différences vraiment très nettes, qui ne pouvaient pas être imputables par exemple, à un défaut d'application du brassard ou à toute autre cause d'erreur.

Dans les autres cas, on ne pouvait invoquer cette cause, soit que l'indice oscillométrique se modifiait d'un examen à l'autre, soit que du côté où il était primitivement le plus réduit, une épreuve comme celle de l'effort ou du bain chaud l'ait fait augmenter assez nettement pour éliminer ce diagnostic. Nous avons recherché de même ici, si l'asymétrie se poursuivait au niveau du membre en entier en explorant l'artère fémorale au-dessus du genou :

Sur 4 malades nous avons retrouvé une asymétrie de même sens, et d'une intensité à peu près analogue.

3° Rapport des asymétries circulatoires entre membre supérieur et membre inférieur.

Nous avons déjà signalé l'existence de certaines asymétries circulatoires portant uniquement sur le segment huméral et n'allant pas jusqu'à l'artère radiale. Il était intéressant de rechercher surtout l'extension de ce trouble circulatoire au delà d'un membre donné.

Sur 11 cas d'asymétrie de pulsatilité humérale examinés de ce point de vue, nous avons relevé la coexistence de 5 cas, d'une asymétrie de même sens, au niveau des artères tibiales et fémorales.

Dans les 6 autres cas, l'asymétrie était donc uniquement localisée au niveau des membres supérieurs.

Dans 1 cas seulement, il existait une asymétrie portant uniquement sur les membres inférieurs et dont la cause n'était pas une artérite oblitérante.

Il existe donc une grande variété d'asymétrie circulatoire chez les hypertendus, portant, soit sur un seul segment de membre, soit sur le membre entier, soit encore

sur les deux membres supérieur et inférieur, véritable *syndrome circulatoire dimidié*, qui est loin d'être toujours en rapport avec une artérite oblitérante (1).

4° Le caractère transitoire ou permanent de ces asymétries.

Sur 15 cas, chiffre global d'asymétrie de pulsatilité, réexaminés à différentes occasions, nous en avons observé :

a) *Les asymétries fixes.*

11 cas absolument fixes, retrouvés à tous les examens successifs, et chez 5 malades, notamment, elles ont pu être retrouvées pendant 2 et 3 années consécutives.

Chez 3, sur ces 5 malades, elles étaient étendues à toute la moitié du corps.

b) *Les asymétries transitoires.*

4 cas ; ce sont celles que nous n'avons pu observer qu'une ou deux fois, à quelques jours d'intervalle au maximum. Elles ont porté principalement sur le territoire huméral, deux fois sur tout le membre supérieur, et ont été une fois étendues à toute la moitié du corps.

5° La cause de ces asymétries circulatoires.

a) *Dans les asymétries transitoires*, nous n'avons relevé aucune cause extérieure possible, telle que compression externe. Mais étant donné le caractère momen-

1. Dans 2 de ces cas, nous avons même pu constater une asymétrie très nette, et de même sens, du calibre de l'artère temporale.

tané de cette divergence, nous n'avons pas hésité à mettre ces faits sur le compte de l'instabilité vasomotrice assez particulière aux hypertendus, que nous retrouverons d'ailleurs à propos d'autres faits de signification parallèle.

b) *Dans les asymétries fixes*, nous nous sommes assuré par un examen soigneux, que dans tous ces cas il n'existait aucun syndrome sympathique dimidié, portant soit sur le réflexe pilo-moteur ou la sudation spontanée ; et qu'il n'y avait aucune atrophie musculaire locale (1).

Dans un autre cas d'asymétrie permanente, et retrouvée pendant 3 années consécutives, nous avons relevé seulement la notion d'une opération pour un calcul salivaire du côté où les oscillations étaient les plus fortes.

Dans un cas enfin, nous avons relevé l'existence d'une anomalie très particulière ; celle d'une artère humérale située de façon très superficielle, très visible sous la peau sous laquelle elle formait relief ; alors que du côté opposé l'artère gardait sa situation normale. La pulsatilité était beaucoup plus forte (i o. = 19) du côté où l'artère était apparente, que du côté opposé (i. o. = 13). La célérité sur le tracé se montrait aussi complètement différente.

La cause de beaucoup la plus fréquente cependant, de ces asymétries, semble être celle d'un développement artériel plus accusé, en rapport avec le travail supplémentaire demandé à certains membres. En effet sur 17 cas d'asymétrie humérale nette, nous avons relevé 13 fois une *pulsatilité plus élevée du côté droit du corps.*

1. Voir page 134 les asymétries circulatoires ayant trait aux lésions paralytiques, que nous n'avons pas fait figurer dans cette étude générale.

On rejoint ici d'ailleurs,le fait qui n'est pas exceptionnel, d'un développement plus accusé de l'artère humérale au niveau du bras droit,tel que nous l'avons signalé plus haut.

Le plus souvent aussi, cette prédominance pulsatile s'exerce jusqu'au niveau du membre inférieur. Parmi les 5 cas de syndrome circulatoire dimidié, 4 en effet, étaient de sens plus accusé de ce même côté droit.

6° Rapport des asymétries d'ordre oscillométrique avec la tension artérielle locale.

Il était intéressant de rechercher si l'asymétrie du régime circulatoire existait aussi, en fonction des mesures de T. A. Sur 17 cas d'asymétrie nette, constatée au niveau de l'artère humérale, nous avons noté :

4 fois seulement l'existence d'une asymétrie du niveau tensionnel max., *de même sens*, et portant sur 1 1/2 à 2 cm. de Hg de différence. La notion de parallélisme de ces données tensionnelles et oscillométriques sera étudiée longuement plus loin.

Les asymétries circulatoires sont extrêmement fréquentes, à tous les segments de membres. Elles se mesurent surtout grâce à l'oscillométrie qui les extériorise mieux que l'étude de la T. A. Ces asymétries sont souvent transitoires, mais il en est aussi de fixes, retrouvées à tous les examens. Ces asymétries sont telles que la prédominance circulatoire est surtout marquée du côté droit du corps. Le fait assez fréquent, d'une extension de ces asymétries à toute la moitié du corps, tendrait à prouver en tout cas, l'influence d'un réflexe sympathique qui exercerait souvent ce trouble.

CHAPITRE III

L'oscillométrie en fonction de la tension artérielle.

(Etude des valeurs absolues de ces deux éléments).

Cette étude ayant surtout pour but, de rechercher s'il existe un rapport entre la gravité de la tension artérielle, considérée dans son chiffre plus ou moins élevé et les données de l'oscillométrie, nous avons envisagé ici seulement le rapport des deux éléments dans leur valeur absolue, sans tenir aucun compte des modifications évolutives de la tension artérielle, qui seront envisagées plus loin (p 91).

1° Les chiffres de T. A. ont été délimités suivant les méthodes classiques.

a) *Pour la maxima Mx.* — L'appareil Pachon ou l'appareil Plesch étant mis en œuvre, c'est la méthode auscultatoire ou palpatoire (en ajoutant alors 1 au chiffre ainsi évalué) qui nous servait de guide, suivant les cas.

b) *Pour la minima Mn.* — C'est d'après le Pachon ou à la lecture des diagrammes, que la minima était

fixée en choisissant les premières oscillations nettement descendantes ainsi que l'indique Gallavardin.

L'ensemble de nos recherches cliniques, datant de plusieurs mois et de plusieurs années même, avant que n'ait été précisé le mode optimum d'évaluation de la *tension moyenne*, nous nous en sommes tenu aux notions anciennes de Mx et Mn, nous réservant de revenir ultérieurement sur ce point.

2° Etude statistique.

A. — *L'oscillométrie en fonction du niveau de la T. Mx.*

Pour faciliter la schématisation de notre étude, nous avons envisagé le cadre des tensions maxima, divisé en quatre groupes :

Mx comprise entre	26 et 30 cm.	de Hg (1)
—	23 et 26 cm.	—
—	20 et 23 cm.	—
—	18 et 20 cm.	—

a) 26 < Mx < 30 cm. Hg ou au delà (2).

5 malades parmi lesquels :

1 avec i. o. fort (> 10),
4 avec i. o. faible (< 10),
soit 1/4 d'i. o. fort.

b) 23 < Mx < 26 cm. Hg.

27 malades parmi lesquels :

16 avaient un i. o. fort,
12 avaient un i. o. faible,
soit 4/3 d'i. o. fort.

1. Nous rappelons ici que les niveaux de T. A. notés sont des niveaux de base (répondant au premier examen des malades).

2. Un de nos cas comportait une tension artérielle (vérifiée plusieurs fois) à 33-17. L'i. o. était de 12 (sujet féminin).

c) $20 < Mx < 23$ cm. de Hg.
46 malades parmi lesquels :

36 avec un i. o. fort,
10 avec un i. o. faible,
soit plus de 3/1 d'i. o. fort.

d) $18 < Mx < 20$ cm. de Hg.
22 malades parmi lesquels :

14 avaient un i. o. fort,
8 avaient un i. o. faible,
soit presque 2/1 d'i. o fort.

Il faut rapprocher de ces données, celles du rapport de base, concernant la fréquence respective parmi nos hypertendus, des pulsatilités fortes et réduites, soit 2/1.

On peut ainsi conclure qu'il y a une assez grande variété dans le rapport entre le degré de pulsatilité artérielle et les différents taux d'élévation de la tension maxima. De petits indices oscillométriques se voient avec de grandes tensions Mx, comme des tensions Mx moyennement élevées coïncident avec de gros indices, et inversement. Pareillement l'étude des graphiques oscillométriques, montre la même variété.

Un fait est déjà net si l'on en juge par les premiers groupes ci-dessus : on constatera que c'est parmi le type circulatoire à petit indice que l'on rencontre surtout les tensions artérielles les plus élevées (voir p. 143, les données d'ordre clinique). Par contre, plus de la moitié des hypertensions à gros indice se trouve cantonnée entre 20 et 22 de Mx.

Enfin là où le rapport de groupe $\frac{A}{B}$ de 2/1 redevient

le plus exact, c'est dans la catégorie des hypertensions moyennement élevées de 18 à 20.

Malgré la grande variété qui unit les différents types de pulsatilité artérielle et les tensions artérielles plus ou moins élevées, on observe parmi les plus fortes hypertensions surtout des types de pulsatilité réduite.

B. — *L'oscillométrie en fonction du niveau de la T. Mn.*

Etant données les réserves qu'il y a lieu de formuler, concernant la marge d'erreur à respecter pour la délimitation de ce niveau tensionnel, nous avons seulement tenu compte, comme point de départ de cette étude, des modifications importantes que pouvait présenter la Mn (au delà de 1 cm. de Hg) en fonction du rapport formulé par Lian et considéré comme classique, entre les deux niveaux tensionnels Mx et Mn.

$$Mn = \frac{Mx}{2} + 1 \text{ pour Mx en deça de 24.}$$

$$\text{et } Mn = \frac{Mx}{2} + 2 \text{ pour Mx au delà de 24.}$$

Sur 43 cas de tension où la minima était nettement trop élevée, nous avons noté un rapport de groupe $\frac{A}{B} = \frac{31}{12}$, soit un peu moins de 3/1.

Nous verrons plus loin (page 143) la raison de ces faits.

Sur 51 cas de tension où la minima était au voisi-

nage de la normale, nous avons noté un rapport de groupe $\frac{A}{B}$ de $\frac{31}{21}$, soit environ 3/2.

Sur 6 cas de tension minima abaissée, cas d'insuffisance aortique pour chacun, tous avaient une pulsatilité exagérée supérieure à i. o. = 15, avec signes de célérité toujours manifestes à l'enregistrement graphique. C'est là un fait classique sur lequel nous ne reviendrons pas.

En réalité la notion de tension minima élevée est insuffisante à elle seule, à caractériser un état circulatoire ; elle doit être complétée par celle de la tension différentielle.

Dans les formules tensionnelles à minima élevée, de petits comme de gros indices peuvent se voir. La proportion des gros indices est cependant assez nettement plus élevée (1).

C. — *L'oscillométrie en fonction du niveau de la tension différentielle.*

Il faut envisager d'abord ici, pour se faire l'opinion la plus nette possible, le groupe des cas extrêmes de tension différentielle très exagérée ou au contraire très diminuée.

a) *Groupe des tensions différentielles très exagérées au niveau des membres supérieurs.* — Sur 6 cas de tension différentielle supérieure à 12, parmi lesquels 5 cas d'insuffisance aortique, nous avons trouvé ces 6 fois, une pulsatilité très accentuée variant

1. Voir les raisons d'ordre clinique de ces faits (page 143).

entre i. o. = 16 et 20. Dans un autre cas (T. A. = 33/17) sans aucune insuffisance aortique, cas où la tension différentielle était la plus élevée de toutes, l'i. o. était de 12 seulement (sujet féminin).

Nous n'avons pas à revenir sur ces faits ; ils vont grossièrement de pair avec les notions classiques. Il convient cependant de remarquer que les cas d'hyperpulsatilité observés dans ces conditions, n'ont pas toujours été les plus considérables que nous ayons rencontrés dans notre étude au niveau de l'artère humérale. En outre, comme nous le verrons, la pulsatilité n'est pas du tout en parallélisme avec les petites modifications évolutives possibles (sous l'influence du repos, par exemple) de la T. A. différentielle elle-même (voir figure 7, page 105).

b) *Groupe des tensions différentielles très exagérées au niveau des membres inférieurs.* — Par contre si nous envisageons les régimes de tension différentielle, ordinairement très augmentée au niveau des membres inférieurs, les résultats sont plus discordants, qu'ils soient fournis par l'appareil Pachon ou par les enregistrements graphiques.

On sait en effet combien dans l'hypertension, le niveau de tension maxima, même délimité à l'auscultation peut être élevé sur ces membres. Tout comme dans l'insuffisance aortique (Mlle Brosse), les chiffres dépassent souvent de beaucoup les niveaux tensionnels enregistrés à l'artère humérale ; ceux de 30-35 sont même parfois dépassés, surtout si l'on opère au niveau de l'artère fémorale. Par contre, la minima, assez souvent plus élevée qu'à l'artère humérale, ne

dépasse guère le niveau de celle-ci que de 1 à 4 cm. Hg au niveau du 1/3 inférieur de la jambe ou de la cuisse.

La tension différentielle se trouve donc accrue dans des proportions souvent très exagérées, qui dépassent souvent 15 cm. Hg. Nous avons noté 23 de ces cas contrôlés à l'appareil Plesch avec auscultation de l'artère au-dessous du brassard. Dans 13 d'entre eux, la pulsatilité était réduite et l'i. o. ne dépassait pas 10 à la jambe. Dans 8 autres cas, l'i. o. était inférieur à 15.

On ne peut donc pas noter de rapport, entre l'étendue de la tension différentielle et l'amplitude pulsatile aux membres inférieurs. Ce rapport qui est plus véridique au niveau de l'artère humérale, dans certaines conditions toutefois, fait ici presque complétement défaut. On peut il est vrai, suspecter ici avec Laubry la véracité des niveaux tensionnels systoliques fournis par l'exameu des artères tibiales, et le rapport tel qu'il a été déterminé dans notre étude serait alors sans valeur.

L'exagération des chiffres de tension maxima aux membres inférieurs, peut correspondre en effet dans certains cas, à un durcissement athéromateux de l'artère, qui ne se laisse pas écraser par la pression extérieure. Cependant nous avons pu observer plusieurs fois, la même exagération du niveau de tension Mx sur des sujets jeunes, ne présentant aucun signe d'induration artérielle et dont précisément les artères avaient cette particularité, étudiée à tous les segments de membre, d'une pulsatilité réduite ou normale (voir page 59).

En outre si certains de ces sujets à petit indice, ont au moins au repos, une tension artérielle maxima

parfaitement enregistrable quoique très élevée, par exemple à 26 ou 28, il est facile par certaines épreuves comme l'effort, de faire augmenter considérablement cette tension, au point qu'elle devient elle aussi imprenable (voir page 117). Il s'agirait donc ici d'une incompressibilité purement transitoire, et l'infiltration calcaire des artères ne peut donc pas être toujours rendue responsable d'une surestimation des niveaux de tension (1).

Par ailleurs cette surélévation si marquée des niveaux de tension, ne constitue que l'exagération d'un fait normal, étudié par les classiques et notamment par Heitz, chez les sujets normaux, à savoir la prédominance de l'amplitude pulsatile comme des niveaux tensionnels des membres inférieurs par rapport aux membres supérieurs.

Quoiqu'il en soit, il devient difficile d'affirmer la véracité du dit rapport ; tension différentielle élevée, pulsatilité plutôt réduite, au niveau des membres inférieurs ; puisque si l'on étudie ce même rapport au niveau de l'artère fémorale, on retrouve au contraire le parallélisme des deux éléments : grosse pulsatilité, tension différentielle très exagérée. Parallélisme très grossier d'ailleurs, puisque l'exagération des phénomènes circulatoires entraîne ici le plus souvent l'absence de toute précision dans leur mesure.

Nous retrouverons page 105, au chapitre des variations tensionnelles, d'autres faits précisant un peu la question.

1. Il faudrait plutôt suspecter à notre avis, le caractère très conventionnel de la détermination des niveaux de tension (voir page 162).

c) *Groupe des tensions différentielles très abaissées.* — Au cours de l'insuffisance ventriculaire gauche, à sa période très avancée, on observe toujours, en même temps que l'affaissement de la tension différentielle, une réduction considérable de l'amplitude pulsatile, et qui tend toujours à diminuer au fur et à mesure que la tension différentielle s'écrase. Parallèlement à ces faits, toute célérité du pouls fait complètement défaut à partir d'un certain niveau oscillométrique (au voisinage de i. o. = 10). Dans les cas extrêmes correspondant à i. o. = 4, on observe sur les diagrammes un aspect des ondes que l'on pourrait appeler *sinusoïdal*, en raison du caractère très arrondi du sommet des pulsations (voir fig. 10, p. 131). Nous avons vu dans un de ces cas, l'indice oscillométrique s'abaisser au Pachon-Gallavardin jusqu'à la valeur d'une division, à l'artère humérale, avec une tension différentielle de 2 cm. Hg environ.

Sur 2 autres cas de tension différentielle de 4 cm. Hg maximum, correspondant à des insuffisances ventriculaires gauches terminales, nous avons trouvé 2 fois un indice inférieur à 5 à l'humérale.

Le parallélisme des deux éléments est donc ici beaucoup plus net.

d) *Groupe des tensions différentielles de moyenne étendue.* — On trouve ici par contre, la plus grande variété d'amplitude pulsatile des artères. Des pulsatilités réduites, comme de très accusées peuvent se voir, sans rapport net avec la tension différentielle.

Le parallélisme classique de la tension différentielle et de l'amplitude pulsatile ne conserve son ca-

ractère de véracité que d'une façon grossière. Il fait même le plus souvent complètement défaut, lorsqu'il est recherché au niveau des artères de jambe.

D. — *L'oscillométrie en fonction de la tension moyenne.*

Malgré les raisons exposées plus haut (voir page 81) nous avons tenu à rechercher les rapports unissant la tension moyenne, plus ou moins élevée et les données oscillométriques.

Malheureusement, la difficulté très fréquente où nous étions, de fixer avec précision le niveau de T. Moy. sur la plupart des tracés d'amplitude réduite, nous a empêché de faire une étude statistique, se rapportant strictement à notre point de vue qui comporte surtout la comparaison des différents types de pulsatilité chez l'hypertendu. De toute façon, il ne semble y avoir aucun rapport évident entre les deux éléments. Pour une tension moyenne très élevée, on observe par exemple aussi bien un petit indice oscillométrique dépourvu de toute célérité, qu'un gros indice avec célérité accentuée.

TROISIÈME PARTIE

L'oscillométrie dans ses données évolutives

CHAPITRE PREMIER

L'oscillométrie en fonction des niveaux de la tension artérielle évolutive.

Si les chapitres précédents sont assez peu riches de conclusions intéressantes, la notion des modifications évolutives des niveaux tensionnels, quelles qu'elles soient, dans leur degré comme dans leur cause, est au contraire un enseignement riche de déductions importantes, et c'est à dessein précisément, que nous détaillerons au maximum les données qui vont suivre, grâce à la documentation importante et longtemps poursuivie que nous possédons sur ce point.

Nous envisagerons successivement :

Les modifications réciproques de la tension et de la pulsatilité artérielle dans leurs variations respectives.

Les modifications des deux éléments au cours de certaines épreuves classiques

Modifications réciproques de la pulsatilité et de la tension artérielle.

L'étude des rapports de ces deux éléments T. A. et données oscillométriques, est fort délicate. Elle nécessite une observation prolongée, une critique sévère des faits enregistrés, et une précision qui, si elle peut être réclamées des données oscillométriques, telles que nous les avons complétées au début de cette étude avec la notion de célérité, est beaucoup plus douteuse peu-être pour les données tensionnelles. Le seul fait de la tension résiduelle est à la base de nombreuses erreurs, assez souvent redressées par des examens de contrôle. L'étude est encore beaucoup plus complexe, lorsqu'on quitte le domaine d'une artère facilement explorable comme l'humérale et qu'on s'adresse aux artères de jambe, où l'imprécision des données tensionnelles, et les résultats d'examen parfois un peu paradoxaux, gènent encore plus une conclusion précise.

C'est pourquoi, pour donner un peu plus de clarté à l'exposition des faits observés, nous grouperons nos résultats en deux catégories.

1° Celui des cas extrêmes, ne laissant aucune place au doute, avec étude de l'oscillométrie au cours des dénivellations tensionnelles de plus de 4 cm Hg.

2° Celui des cas moyens, avec étude de l'oscillométrie au cours de petites dénivellations de tension, de 1 à 4 cm. de Hg.

Les faits ainsi groupés permettront une critique plus serrée du problème.

1° *Groupe des cas de grandes modifications de la T. A.* (1) (27 cas observés).

Parmi ces 27 cas, 2 seulement se sont accompagnés d'une modification insignifiante des données oscillométriques. Disons tout de suite que dans ces deux cas, la modification de l'i. o. n'a été que de 1 division et que ces deux observations ont trait à des sujets du groupe B (microsphygmie).

Ainsi donc, dans 25 sur 27 des cas il y avait modification de la pulsatilité humérale, au cours de dénivellations tensionnelles importantes.

Dans tous les cas, la modification des deux éléments a toujours été de même sens. Aucune dissociation de la marche évolutive de ces deux mesures n'a été observée. L'augmentation des niveaux tensionnels ou leur réduction importante s'accompagnait toujours d'une augmentation ou d'une diminution parallèle des éléments oscillométriques (amplitude et célérité pulsatile).

1. Nous rapportons ici non seulement les faits de dénivellation paroxystique, observés à très peu de distance, d'un jour à l'autre par exemple, mais encore ceux s'échelonnant sur un temps d'examen beaucoup plus prolongé, de quelques mois à quelques années même en comparant alors les données relatives aux chiffres extrêmes Tous ces cas sont d'évolution spontanée ou en rapport avec la thérapeutique.

Le degré d'augmentation de la pulsatilité était d'ailleurs très variable. Il portait, soit sur la célérité seule, soit le plus souvent sur amplitude et célérité réunies. D'une manière générale, on peut dire que les deux signes d'évaluation les plus manifestes de cette célérité, prédicrotisme et décrotisme dernier, n'entraient en jeu que sur un fond d'amplitude pulsatile minima, qui était pour le prédicrotisme seul, en général de i. o. = 10 et pour le dicrotisme dernier associé au précédent, de i. o. = 14. Il s'en suit donc que les petits indices de 5 et 6 par exemple, en cas d'augmentation de la célérité, s'accompagnaient en général, tout au plus de prédicrotisme par exemple, et que pour observer des modifications importantes de tous les éléments de la célérité, il fallait s'adresser surtout au groupe de sujets A (macrosphygmie, avec i. o. minimum de 10).

Le degré de variation s'est montré d'une manière générale, beaucoup plus accusé parmi ce groupe A que parmi le groupe B où il était plus variable.

a) *Dans le groupe A* : 19 malades observés : nous avons pu voir au *point de vue quantitatif* des différences parfois considérables de l'i. o. seul envisagé. C'est ainsi que chez un malade, chez lequel à 14 mois de distance le chiffre de pression avait varié de 28/17 à 16/10, (1) les notations d'i. o. correspondantes à ces chiffres extrêmes, étaient de 18 et de 6, avec célérité très exagérée dans la première notation et presque

1. Il ne s'agissait pas ici d'un cas d'insuffisance cardiaque progressive, mais d'une amélioration considérable de l'état du sujet, la même marche évolutive des deux éléments ayant pu être observée en sens inverse, à quelque distance de là et dans des proportions sensiblement analogues (voir son observation page 138).

complètement absente dans la seconde. Des différences de 4 à 12 divisions de i. o. furent observées ainsi 14 fois. Ces faits se sont toujours montrés d'une netteté rappante, aussi bien dans le sens de l'augmentation que dans celui de la diminution.

Au *point de vue qualitatif*, la variation des éléments de célérité s'est montrée de même, souvent considérable ; on peut en juger par les fig. 6 et 7, p. 103 et 105, qui suffisent à montrer les faits sans avoir à les détailler davantage. Un prédicrotisme très étendu et très élevé, avec dicrotisme dernier très exagéré de 10 à 15 mm. de hauteur peut apparaître à la suite de circonstances diverses sur un fond de pulsatilité réduite, ou inversement.

Dans le cas d'augmentation des mesures oscillométriques par exemple, l'aspect de la courbe apparaît très spécial. Elle se déforme en tous sens :

1° *Dans sa longueur* avec étirement de son extrémité supérieure, correspondant aux contre-pressions Mx augmentées.

2° *Dans sa largeur* : tous les accidents sont augmentés d'amplitude de façon parfois considérable. Les ondes prédicrotes allongées parfois sur 6 à 7 cm. de c. p. sont d'une hauteur beaucoup plus accusée, avec un crochet de dicrotisme premier lui-même très augmenté. La partie moyenne de la courbe subit un renflement presque toujours très prononcé, s'étirant même vers le centre du diagramme, de telle sorte que les ondes pulsatiles les plus fortes, se détachent très nettement en bouquet par leur hauteur, sur les voisines, dessinant une sorte de flèche correspondant à la tension moyenne, beaucoup plus facilement lisible alors. Le dicrotisme

dernier enfin, apparaissant en ondes de 10 à 15 mm. de hauteur parfois sur plusieurs cm. (5 à 6), de c. p.

A l'inverse, la courbe se ramasse dans toutes ses dimensions, en même temps que prédicrotisme et dicrotisme tendent à disparaître et que le renflement moyen de la courbe, très atténué dans sa hauteur, s'étale davantage, avec imprécision de la lecture de la tension moyenne.

Ainsi donc, ce sont toutes les dimensions de la courbe qui sont intéressées dans ces modifications ; ce sont les variations de son volume qu'il faut considérer, outre celles des éléments de célérité, tout comme on considérait l'aire de la courbe de notation des i. o. à l'appareil Pachon, auquel Billard par exemple, attachait l'importance que l'on sait.

On peut d'ailleurs observer en dehors de ces cas, extrêmes par leur netteté, toute une gamme de variétés d'aspects, où la proportion des différents éléments de la courbe dans leurs modifications, n'est pas toujours respectée : l'étirement du diagramme, la hauteur des ondes à la partie moyenne, l'augmentation des éléments de la célérité ne se modifient pas toujours de façon absolument parallèle.

Le degré respectif des modifications de la T. A. et des mesures oscillométriques, était d'une manière générale assez respecté, surtout dans ces cas extrêmes. Nous verrons plus loin, la variété que l'on peut observer dans ces proportions, à propos des petites dénivellations tensionnelles.

b) *Dans le groupe B, microsphygmie.* (8 malades observés).

Sur 8 sujets, observés au cours de dénivella-

tions tensionnelles importantes, rappelons d'abord que nous avons vu deux fois, une absence complète de variations de la pulsatilité (page 93).

Dans les 6 autres cas : 3 fois, malgré une différence de tension de 4 à 6 cm. Hg, l'i. o. s'était modifié de 2 à 3 divisions seulement. Ces cinq cas au total correspondaient à un i. o. de base particulièrement réduit, de 5 à 7, et la T. A. Mx s'élevait pourtant par exemple à des chiffres voisins de 28 et 30. Ces cas, très spéciaux, seront retrouvés au point de vue clinique (page 149).

Au *point de vue qualitatif* l'aspect des modifications sur le diagramme était très particulier. Il y avait dans le cas d'augmentation, une sorte de déroulement remarquable de la courbe à son extrémité supérieure, sans augmentation bien sensible de sa largeur. Une seule fois, parmi les cinq, nous avons pu observer l'ébauche de quelques petites ondes prédicrotes au voisinage de Mx. Dans aucun des cas la tension moyenne n'a pu être davantage visible, l'aspect en bande, à bords absolument parallèles, restant ce qu'il était auparavant. Pourtant une modification peut être ici notée, marque d'une célérité plus accusée, malgré un i. o. réduit ; c'est l'aspect des ondes principales, dont le sommet d'arrondi qu'il était, devient aigu et dont la base d'écartement des deux branches se resserre.

Dans les 3 cas restant sur les 8, nous avons vu des modifications beaucoup plus sensibles des mesures oscillométriques, rappelant un peu par leur intensité, celles observées parmi les sujets du groupe A. L'i. o. par exemple dans ces 3 cas, était respectivement passé de 8 à 13, de 6 à 12 et 13 de à 7. Dans ces observations, la courbe oscillométrique tendait à prendre un

aspect un peu intermédiaire aux deux précédents. Au déroulement en longueur correspondant à l'augmentation de tension, se joignait une augmentation notable de la largeur du diagramme, qui dans l'ensemble cependant, gardait un peu l'aspect en ruban (1) On peut observer d'ailleurs tous les intermédiaires entre les deux sortes de courbes précitées, qui ne restent que des cas extrêmes.

2° *Groupe des modifications légères de la tension artérielle.*

Ici, les faits sont beaucoup plus complexes et à ne considérer qu'eux, il semble difficile de pouvoir tirer quelques conclusions, tellement les données du problème sont variées. Nous avons pu voir ainsi au cours de plusieurs centaines d'observations de variations tensionnelles, (grâce aux examens successifs des différents malades de notre statistique), des modifications extrêmement variées, à tout point de vue, des données oscillométriques. Il est impossible et il serait vain d'ailleurs, de consigner ces résultats sous forme d'étude statistique. Nous nous bornerons à en exposer l'impression générale, qui découle de ces faits multiples et d'apparence souvent contradictoire.

— Tantôt l'i. o. restait inchangé, alors que le graphique prenait un aspect différent dans une de ses portions, soit longueur, soit hauteur.

— Tantôt malgré une modification tensionnelle de 2 à

1. Comparer ces données à celles fournies par l'épreuve d'effort absolument identiques (fig. 8, p. 115).

3 cm. Hg, l'i. o. et les diagrammes restaient sensiblement les mêmes.

— Tantôt, et c'était là un fait rare, observé 13 fois seulement, il y avait dissociation véritable entre les deux éléments, abaissement de l'i. o. par exemple et augmentation de la T. A.

— Très souvent nous avons observé de profondes modifications oscillométriques, sans changement apparent de la T. A.

C'est ainsi que nos fiches d'observations, abondent en exemples de différences notables d'i. o., constatées au cours d'examens multiples, chez les mêmes sujets, sans altération du niveau de la T. A. De même nous retrouvons noté maintes fois sur ces fiches, des épithètes variables, désignant l'élément qualitatif grossièrement visible au Pachon, de la pulsatilité artérielle (brusque, mou, impulsif, saccadé, etc...) et ceci sans modifications appréciables de l'i. o. lui-même.

En somme, toutes les combinaisons variées des 3 éléments ; tension, amplitude et célérité pulsatile ont pu être observées, *sauf celle d'une dissociation évolutive de la célérité et de l'amplitude pulsatile, que nous n'avons jamais trouvée.*

Dans l'abdondance et la diversité même de ces faits, une critique sévère s'impose tout d'abord.

1° *En ce qui concerne l'évaluation des niveaux de tension*, il est difficile nous le reconnaissons, d'accorder toujours une valeur absolue à cette évaluation, faite parfois un peu rapidement ou sans attente suffisante peut-être, de la baisse de l'élément tension résiduelle ; parfois même il y avait, malgré le contrôle des appareils, dissociation de 1 à 2 cm. Hg entre l'évalua-

tion palpatoire ou même auditive, et celle que l'on pouvait attendre de la courbe oscillographique, à la lecture de la première onde nettement plus élevée que les précédentes (1). Tout ceci fait qu'un certain doute subsiste toujours sur la précision des données tensionnelles.

2° *En ce qui concerne l'évaluation des éléments oscillométriques* il semblerait que l'enregistrement graphique ne laisse place à aucune imprécision, à aucune marge d'erreur, surtout avec les diverses précautions toujours mises en œuvre (voir page 32). Pourtant la simple lecture de l'i. o. montre assez fréquemment, des variations chez un même sujet, au cours de deux examens successifs. De simples mouvements respiratoires un peu plus amples que d'autres, une période d'apnée un peu prolongée, tombant au moment où les plus grandes ondes doivent s'inscrire sur l'appareil, modifient sensiblement les résultats (voir page 39). Les enregistrements graphiques montrent également une certaine variabilité des courbes, même à quelques minutes de distance, chez un sujet donné. Il faut toujours tenir compte de cette instabilité vasomotrice, assez développée chez les hypertendus et plus particulièrement surtout, chez ceux avec pulsatilité exagérée.

Ainsi la confrontation des deux éléments, dont les rapports précis sont le but de cette étude, risque de devenir singulièrement ardue, du fait soit de l'imprécision des mesures, soit d'un certain degré de variabilité des phénomènes circulatoires eux-mêmes. Après

1. Pour la tension minima en particulier, l'oscillométrie doit toujours redresser la sous-estimation trouvée de façon très exagérée par l'auscultation, dans les cas d'insuffisance aortique avec tension différentielle exagérée.

avoir observé le groupe des cas extrêmes, où les résultats, comme nous l'avons vu, sont nets, la question mérite d'être envisagée maintenant, sur le terrain de certains faits observés longuement et dans le détail, en s'aidant pour les conclusions, de la marche évolutive des éléments cliniques eux-mêmes.

Quelques observations parfaitement démonstratives, quant à l'explication du défaut de parallélisme éventuel de ces éléments évolutifs de mesure, doivent être citées ici :

M. Isel... (1), 51 ans, consulte en mai 1930, pour des crises d'angine de poitrine clairsemées, sans aucun signe d'insuffisance cardiaque fonctionnelle ou objective. On note une T. A. de 18-11 1/2 et un i. o. de 12. En octobre 1930, avec l'atténuation des crises angineuses, on note T. A. 17 1/2-10, i. o. = 11 à 12 (noté : calme). En février 1931 apparition de dyspnée d'effort, seul signe d'insuffisance cardiaque sans aucun signe objectif, que de rares extrasystoles; on note T. A. 21-12, i.o. = 16 (noté : très brusque). En juillet 1931 état sensiblement amélioré par suite d'un traitement par l'ouabaïne et un long repos; dyspnée d'effort modérée. T. A. 20-12 1/2, i. o. = 13. En novembre 1931, aggravation de l'état, avec dyspnée d'effort très accusée, bruit de galop, extrasystoles, T. A. 22-14 i. o. = 20 (noté : très brusque) (à l'oscillogramme prédicrotisme sur 7 cm., ondes de dicrotisme de 1 cm. et étendues sur 4 cm. de contre-pression). En janvier 1932 état sensiblement analogue, malgré la disparition complète des crises d'angine de poitrine. En mars 1932, après un repos prolongé de un mois, la dyspnée a diminué de beaucoup, le bruit de galop s'est atténué considérablement : T. A. 20-13, i. o. = 17 (prédicrotisme sur 4 cm., moins élevé, dicrotisme de 2 mm. de hauteur sur 2 cm. de longueur seulement). Quelques semaines après, l'aggravation est considérable, la dyspnée empêche tout effort; bruit de galop à nouveau très intense T. A. 24-15; i. o. = 20 +++ avec célérité extrêmement marquée.

1. Observation personnelle du Dr Bascourret.

On saisit ici le parallélisme évolutif très net des différents facteurs, tension, amplitude et célérité pulsatiles, les 3 éléments d'appréciation, qui joints à ceux de la clinique, ont extériorisé toujours dans le même sens les aggravations ou rémissions temporaires de cette observation. De nombreux faits analogues enregistrés chez nos malades, sont aussi démonstratifs par leurs notations et enregistrement au cours de circonstances variées, accompagnées de troubles circulatoires plus ou moins nets.

Voici maintenant une seconde observation (1) montrant le défaut de parallélisme de certains de ces éléments :

M. Ferr..., 51 ans. Consulte en janvier 1932 parce qu'il est en proie à une très violente céphalée avec état vertigineux. Le sujet éprouve des sensations de battements artériels très pénibles. Il n'y a pas de signes subjectifs ou objectifs d'insuffisance cardiaque. La T. A. est de 26-14 avec i. o. de 20 +++ (noté : extrêmement brusque). Le sujet présente de l'agitation, un état de nervosité très accentué. Les artères sont violemment battantes au niveau du cou. Le cœur est éréthique, mais sans signe d'insuffisance cardiaque. Après la thérapeutique d'usage (ventouses scarifiées, sédatifs nerveux, etc...) le malade est revu le lendemain matin. L'amélioration de l'état fonctionnel est net, le sommeil a été de quelques heures alors qu'il n'existait pas du tout les jours précédents. On note T. A. 21 1/2-12, i. o. = 19 (moins brusque) (tracé 13, fig. 6). Le sujet est revu quarante-huit heures plus tard. L'amélioration s'est accentuée. La céphalée a presque disparu avec le repos complet. On note une diminution considérable des battements artériels qui ne sont plus perçus par le sujet. T. A. 20-12, i. o. = 13 (beaucoup moins brusque) tracé 14, fig. 6). Après le huitième jour de repos au lit, le sujet se sent parfaitement calme et reposé. La T. A. (contrôlée plusieurs fois à l'auscultation) est de 19 1/2-11 1/2, i. o. = 13 (voir tracé 15, fig. 6). Après quinze jours de reprise du travail, sans réapparition de

1. Observation recueillie par le Dr Bascourret.

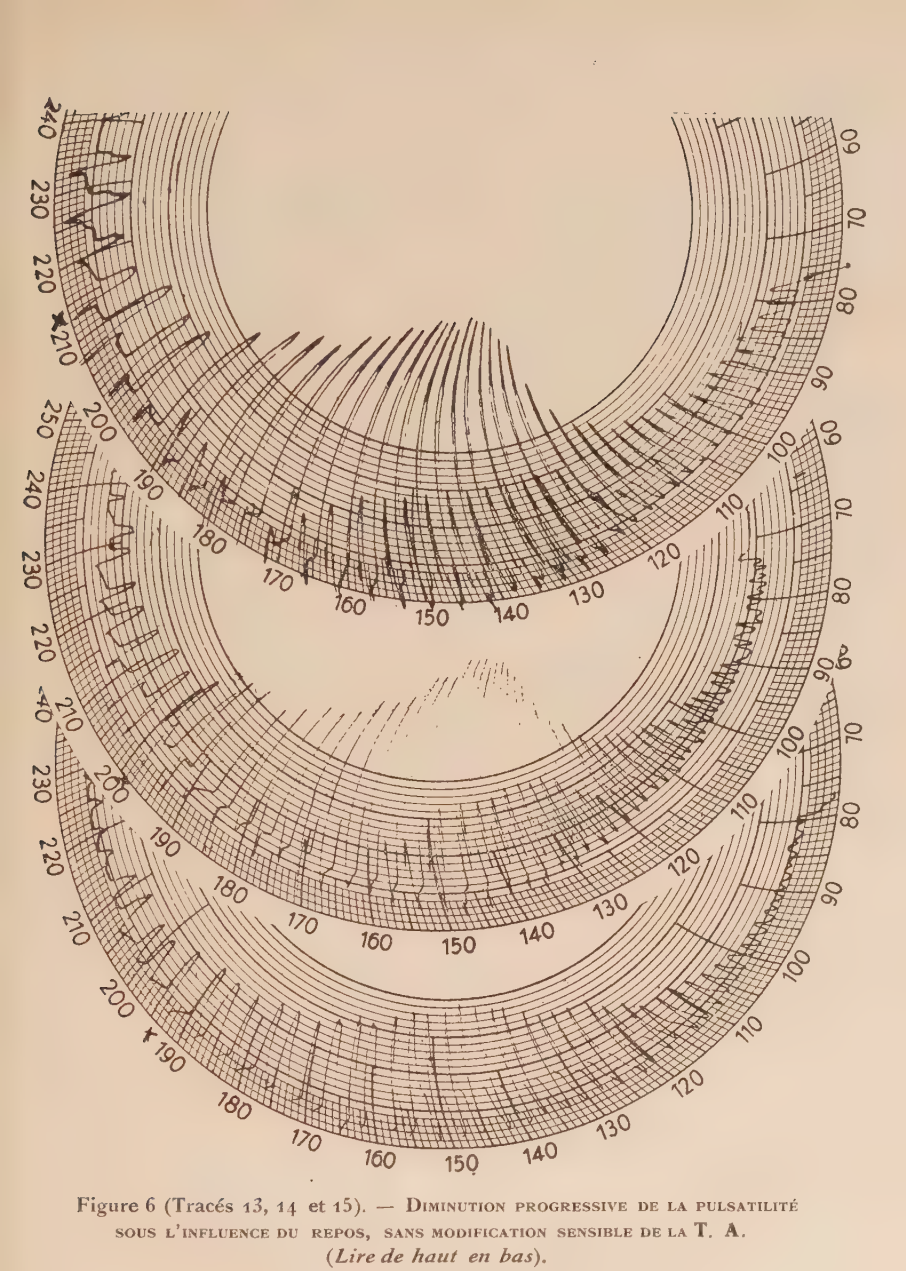

Figure 6 (Tracés 13, 14 et 15). — Diminution progressive de la pulsatilité sous l'influence du repos, sans modification sensible de la T. A.

(*Lire de haut en bas*).

(Tracés enregis rés par le Dr Bascourret).

(M. Ferr., poussée hypertensive avec troubles céphaliques).

1er Tracé (au lendemain d'une poussée de T. A. à 26-14 avec i. o. = 20 + + +). T. A. 21 1/2-12. i. o. = 19 Pulsatilité très accentuée avec signes de célérité très marquée.

2e Tracé (au surlendemain de l'accident) T. A. 20-12. i. o. = 13. Pulsatilité beaucoup moins forte avec signes de célérité atténuée.

e Tracé (après quelques jours de repos complet) T. A. 19 1/2-11 1/2 i. o. = 13. Pulsatilité très réduite, sans aucun signe de célérité.

troubles notables, la T. A. est restée sensiblement la même 21-12, i. o. = 14; sur le tracé, réapparition de quelques ondes prédicrotes et d'un léger dicrotisme

On observe ici dans une phase initiale, l'évolution strictement parallèle des 3 éléments, mais à partir d'un certain niveau de tension qui ne descendra guère plus bas, l'indice oscillométrique et la célérité se modifient seuls, de façon toujours parallèle. Dans une dernière étape enfin, l'i. o. reste inchangé, la célérité seule continue sa marche régressive pour disparaître tout à fait. Dans cette observation donc, qui mérite de rentrer aussi bien dans les deux groupes de faits observés, (groupes des grandes et petites dénivellations tensionnelles) le parallélisme est remarquable pour les grandes dénivellations ; il fait défaut au-delà d'un certain niveau de tension. Il y a décalage pourrait-on dire dans l'évolution des différents éléments. A égalité de tension artérielle, on peut donc observer des modifications importantes de la pulsatilité chez un sujet donné. A égalité d'amplitude, on peut observer des variations importantes de célérité. Les éléments peuvent se classer par ordre de sensibilité croissante :

Tension artérielle ;
Amplitude oscillométrique ;
Célérité pulsatile.

Voici maintenant une observation soulignant encore des modifications importantes de l'oscillométrie, sans aucune dénivellation tensionnelle sensible :

M. Hup..., 52 ans, consulte en novembre 1928 pour dyspnée d'effort et battements artériels violents, le gênant dans le sommeil. On découvre chez lui un double souffle aortique avec anévrisme battant dans le creux sus-claviculaire droit. La radioscopie démontre la présence

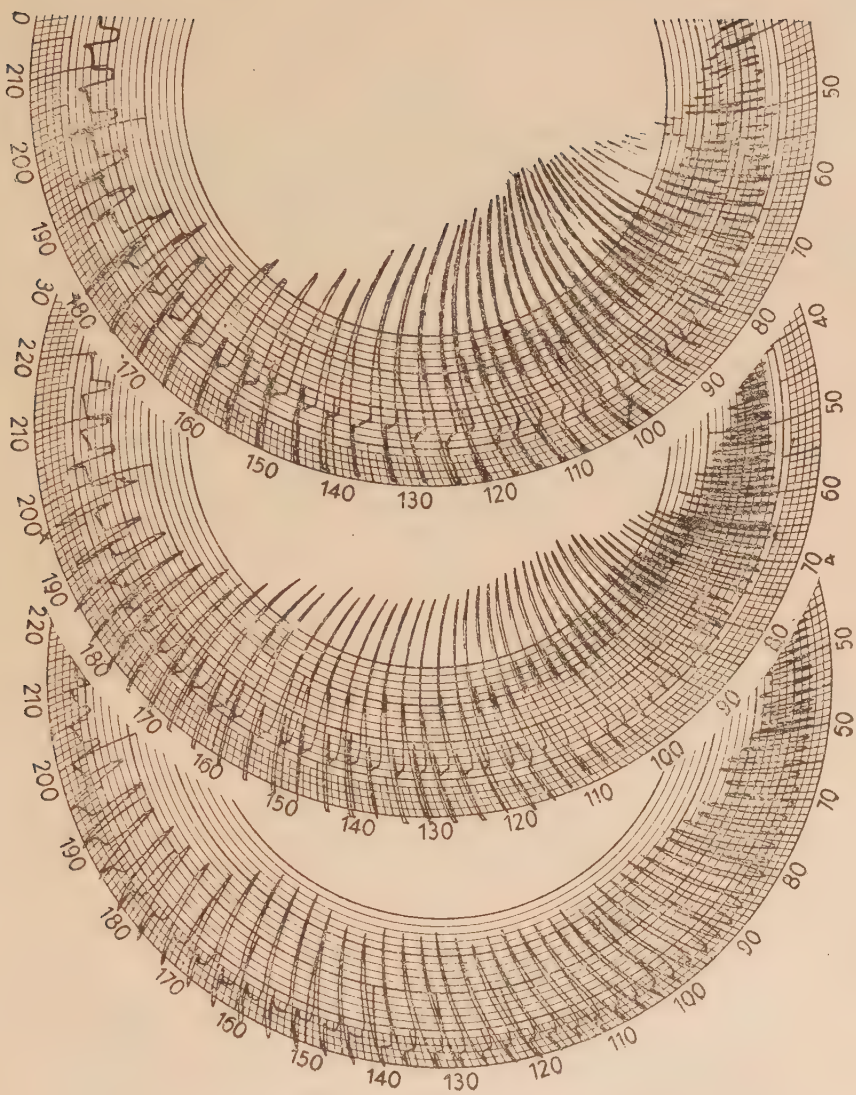

Figure 7 (Tracés 16, 17 et 18). — Diminution progressive de la pulsabilité sous l'influence du repos, sans modification sensible de la T. A. (Tracés enregistrés par le Dr Bascourret).

(*Lire de haut en bas*).

(M. Hup. Insuffisance aortique avec anévrisme, 52 ans).

1er Tracé : T. A. : 18-6 i. o. = 20 ++ diagramme de macrosphygmie avec célérité accentuée, ondes prédicrotes et postdicrotes étendues jusqu'à c. p. = 8. Dicrotisme très marqué. T. A. moyenne bien visible vers 9 1/2.

2e Tracé : T. A. : 19, 7-6 1/2 i. o. = 19 ; même genre de tracé avec amplitude un peu moins forte.

3e Tracé : T. A. : 19,5-6 i. o. = 12. Pulsatilité très diminuée. Prédicrotisme moins profond, dicrotisme absent. Type detracé en bande. Remarquer l'anisosphygmie respiratoire, dont une onde plus marquée que les autres se lit à c. p. 16.

d'une extasie certaine localisée vraisemblablement sur le tronc brachio-céphalique. La T. A. est de 21-7. Il n'y a pas de s. d'insuffisance cardiaque objectif appréciable. Le malade est suivi régulièrement et très amélioré par la thérapeutique, dans ses troubles fonctionnels, malgré quelques aggravations passagères. En novembre 1932 il consulte à nouveau pour recrudescence de la dyspnée, apparue à la suite d'une grippe avec catarrhe des voies respiratoires. Les battements artériels si pénibles ont réapparu. La T. A. est de 18-6 1/2 sans signe d'insuffisance cardiaque objectif : i. o. = 20 ++ (voir tracé 16, fig. 7). Le double souffle est intense, les artères battent violemment; l'anévrisme est très expansif dans ses battements, qui soulèvent largement le creux sus-claviculaire. Le pouls est extrêmement bondissant à 80. On fait reposer le malade. Deux jours après, un nouvel examen est pratiqué qui montre sensiblement les mêmes données d'ordre clinique et oscillométrique. T. A. 19,5-7 i. o. = 19 avec célérité un peu diminuée à la courbe oscillographique (voir tracé 17, fig. 7). La tension moyenne est déjà moins appréciable sur le tracé qui perd de son volume en hauteur.

Cinq jours après, le repos complet ayant été continué, le malade se sent très amélioré dans ses troubles fonctionnels. La dyspnée s'est amendée totalement. Les battements d'artère ne sont plus perçus. Les mouvements expansifs de l'anévrisme ont beaucoup diminué et sont peu visibles à distance, comme ils l'étaient avant. On note T. A. 19 1/2-7 i. o. = 12 à 13. La courbe oscillographique (voir tracé 18, fig. 7) prend un tout autre aspect; c'est une courbe en bande avec peu ou pas d'élévation à la partie médiane, et le niveau de tension moyenne est ici absolument invisible. On note seulement un aspect légèrement ondulant du tracé, correspondant à l'anisosphygmie respiratoire, dont une des ondes plus élevées que les autres, se trouve au voisinage de la contrepression 16. Toute onde de dicrotisme a ici disparu.

Dans cette observation d'insuffisance aortique avec exagération momentanée des troubles circulatoires, à la suite d'une infection intercurrente, le repos complet amène une sédation remarquable des troubles fonctionnels, en même temps que les battements

du système artériel diminuent d'intensité et que les mesures oscillométriques de la pulsatilité regressent considérablement aussi, et tendent à prendre un type graphique presque opposé ; tout ceci malgré une tension artérielle invariable, ou marquant seulement de petites différences, plutôt en contradiction avec les données de l'oscillométrie.

Dans une quatrième observation (1), malheureusement privée d'enregistrement graphique, les caractères cliniques à eux seuls prennent une telle netteté, que nous n'hésitons pas à la mettre en parallèle avec les précédentes :

M. Rop..., médecin, 62 ans, atteint d'insuffisance aortique et d'hypertension artérielle depuis longtemps, consulte en mai 1928 pour de la dyspnée d'effort apparue récemment, et qui le gêne considérablement pour l'exercice de sa profession. Il ne peut plus monter les escaliers au delà du deuxième étage et il a été obligé de suspendre les visites de ses clients habitant plus haut. On note un double souffle aortique assez violent, des battements apparents des artères sus-claviculaires et des humérales. Il n'y a pas de bruit de galop appréciable. La T. A. est de 20 1/2-8 avec i. o. = 20 +. Il existe une albuminurie chronique variant entre 0,25 et 0,50 cgr. depuis plus d'un an. Les derniers dosages d'urée pratiqués dans le sang, notent les chiffrent suivants : 0 gr. 65, 0 gr. 85. Pendant une durée de 6 mois les troubles restent à peu près stationnaires. Le Dr Rop... a restreint beaucoup ses habitudes de travail à la suite de sa dyspnée d'effort. Tous les examens pratiqués pendant cette période, révèlent sensiblement les mêmes données. La T. A. oscille peu, de 19-8 à 22-8 avec i. o. = 18-20 +. L'albuminurie se maintient sans augmentation ou régression importante. Le dernier chiffre d'urée est de 0,90.

A partir de novembre 1928, le sujet éprouve quelques troubles dyspeptiques, pour lesquels un examen gastrique d'ordre radiologique reste négatif. Parallèlement cepen-

1. Observation recueillie par le Dr Bascourret.

dant, les troubles cardiaques semblent diminuer un peu. La dyspnée est moins gênante. Le sujet perdant peu à peu l'appétit, met sa dyspnée en partie sur le compte des digestions défectueuses et de lui-même restreint son alimentation. Les battements artériels sont moins perceptibles, moins brusques, quoique la T. A. reste peu modifiée aux environs de 20 à 21-8. On note cependant plusieurs fois un i. o. moins étendu de 17 à 20 en moyenne avec surtout des battements au Pachon moins brusques, moins saccadés. L'albuminurie elle-même toujours surveillée par le malade, ne se montre plus que d'une façon intermittente avec maximum de 0 gr. 20. Les chiffres d'urée répétés deux fois montrent un maximum de 0 gr. 60.

A partir de mars 1929, l'amaigrissement devient important, les troubles digestifs s'accusent davantage malgré une certaine conservation de l'appétit. Le sujet n'accuse plus aucune dyspnée et a repris depuis quelque temps ses visites au domicile de ses clients, à quelque étage qu'ils habitent. Il n'est plus gêné par son cœur. La respiration lui semble complètement libre. La T. A. se maintient toujours approximativement au même niveau aux environs de 20-8. La pulsatilité cependant s'est modifiée considérablement : l'i. o. oscille entre 10 et 12 et est noté toujours très calme. Le double souffle lui-même apparaît moins intense à l'auscultation. Il n'y a plus de battement artériels expansibles. Les artères semblent elles-mêmes devenir plus souples, moins indurées au toucher; en tout cas, elles ne sont plus perceptibles à la vue. L'albuminurie n'a pas reparu depuis deux mois. Les chiffres d'urée ne dépassent pas 0 gr. 40.

En juin 1929, une profonde anémie de type pernicieux, avec amaigrissement extrêmement intense s'installe chez notre malade. Le diagnostic de cancer de l'estomac a été posé par un confrère et l'opération jugée inutile. La T. A. est alors aux environs de 18-9 avec i. o. de 7 à 8 (noté très mou).

Dans les semaines suivantes, des complications diverses étant apparues et notamment une phlébite, la situation s'aggrave rapidement. Dans cet état les modifications respectives de la T. A. et de l'oscillométrie ont pu être suivies, et malgré l'abaissement progressif de ces deux éléments leur décalage évolutif s'est poursuivi pendant toute cette dernière période. On notait par exemple une T. A. légèrement supérieure à la normale, à 16-8 avec i. o. très ré-

duit de 4 à 5. Le pouls avait perdu tout caractère bondissant depuis longtemps.

On retrouve dans l'histoire du malade précité, le même décalage évolutif entre les divers éléments d'appréciation de l'état circulatoire, d'une part une T. A. restée invariable pendant très longtemps ; d'autre part une pulsatilité artérielle s'abaissant progressivemen autant dans ses éléments cliniques (battements des artères) que dans ses mesures à l'oscillomètre. Il y a ici encore un véritable retard évolutif de l'une de ces deux notions sur l'autre. La T. A. se montrant toujours un élément d'appréciation apparemment plus grossier, en tout cas beaucoup moins sensible dans ses modifications que la pulsatilité artérielle. Ce n'est qu'à partir d'un taux de régression déjà très accentué des données oscillométriques, que la T. A. commence à se modifier elle aussi Ces variations circulatoires si nettes, et qui ont porté uniquement sur les mesures de la pulsatilité, étaient à n'en pas douter causées par un état cachectisant progressif, qui a su cependant entraîner déjà ces modifications, alors même qu'il n'était pas constatable cliniquement. La donnée classique signalée par Gallavardin depuis longtemps, de l'influence hypotensive de tous les états cachectiques, pourrait donc se compléter heureusement, et même se préciser en considérant plus son action. sur la pulsatilité, que sur la tension artérielle elle-même.

Nous possédons nombre d'observations avec ou sans enregistrements, aussi démonstratives que ces dernières.

Il suffit pour extérioriser au maximum ces faits, d'observer les malades dans des conditions optima, sur-

tout de repos prolongé quelques jours,ou encore après une poussée d'exagération des phénomènes circulatoires, sous l'influence d'une grippe ou d'une fatigue exagérée, par exemple :

Les modifications respectives de la tension artérielle et des données oscillométriques, dans leur évolution, restent délicates à préciser. Il faut d'une part tenir compte des cas extrêmes, de grandes dénivellations tensionnelles qui montrent, surtout en cas de forte pulsatilité, une modification plus ou moins importante et toujours de même sens de celle-ci. Une analyse minutieuse des cas de petites modifications tensionnelles écarte la plupart des contradictions apparentes, en montrant un décalage évolutif certain, entre le niveau de tension, élément d'appréciation moins sensible, et les données oscillométriques, plus régulièrement influencées. La célérité pulsatile en particulier, doit être envisagée comme l'élément de beaucoup le plus sensible, dont les modifications précèdent celles de l'amplitude, elle-même notion de mesure, déjà moins grossière que celle de la T. A.

Toutefois dans certains cas de microsphygmie accentuée, et répondant à des types cliniques assez spéciaux, le peu de modifications oscillométriques observées, malgré une dénivellation tensionnelle importante, doit faire garder à la notion de tension artérielle sa valeur habituelle. En pratique, toute estimation d'un état circulatoire donné, doit donc pouvoir s'inspirer de ces trois notions, de sensibilité différente, qui se complètent mutuellement.

CHAPITRE II

Les modifications provoquées de la pulsatilité artérielle. — Epreuve de l'effort.

Nous nous sommes adressé à cette simple épreuve d'effort, pour obtenir des modifications très sensibles et immédiates des éléments circulatoires envisagés, et nous avons toujours obtenu des résultats très satisfaisants par ce moyen, et d'une netteté toujours remarquable.

Il va de soi que l'épreuve n'a pas toute la précision désirable, en ce sens que l'effort demandé (il s'agissait toujours de la même montée rapide de deux escaliers) n'était pas accompli par chacun de nos sujets d'une manière identique, et ainsi les résultats pouvaient différer dans leur degré, pour une étude comparative. Cependant malgré cette imprécision apparente, la rapidité exigée de l'épreuve, restait somme toute assez proportionnelle aux habitudes de vie de chacun de ces sujets, à leur activité plus ou moins grande, et à ce titre le résultat obtenu pouvait comporter, comme nous le verrons plus loin (p. 148), une certaine valeur pronostique.

Les mesures ont été toujours effectuées dans la *minute même* qui suivait l'effort, avec prise immédiate d'un diagramme en même temps que l'on notait le taux de rapidité du pouls. Aussitôt après, sans retirer le brassard, la lecture de l'i. o. était effectuée (1) à l'appareil Pachon par esprit de contrôle. En outre, l'épreuve était souvent recommencée quelques minutes après, dans les mêmes conditions, pour envisager les variations circulatoires portant sur les membres inférieurs.

La recherche a été effectuée sur :

1° 12 *malades du groupe A* (macrosphygmie) (2).

Sur ces 12 cas :

11 fois le résultat a été positif et s'est toujours marqué dans le sens d'une augmentation des mesures oscillométriques ;

1 fois le résultat s'est montré douteux.

Sur ces 11 cas positifs nous avons constaté à l'artère humérale :

Une augmentation parallèle de tous les éléments circulatoires :

— du niveau de la tension maxima ;
— de l'amplitude oscillométrique ;
— des indices de célérité ;
— du taux de rapidité du pouls.

1. Le léger retard apporté dans cette dernière mesure, était à n'en pas douter, une cause de sous-estimation des résultats de variations de l'indice. Aussi d'une manière générale, avons-nous tenu davantage compte des résultats d'inscription graphique que des modifications de l'i. o.

2. Nous avons choisi à dessein pour cette épreuve, des malades dont l'état circulatoire pas trop gravement compromis, présentait une pulsatilité de base d'examen, peu exagérée.

Le degré de ces modifications a toujours été d'une netteté extrême. Le niveau de la T. A. s'élevait en moyenne de 3 à 7 cm. Hg.

L'amplitude oscillométrique augmentait dans tous les cas, sauf un, de plus de la moitié de sa valeur initiale.

La célérité s'exagérait, en montrant une accentuation extrêmement nette du prédicrotisme initial et du dicrotisme dernier, s'ils existaient, ou par leur apparition accusée, sur une courbe qui n'en comportait pas antérieurement.

Le taux de rapidité du pouls s'exagérait enfin, de façon variable passant en moyenne de 70-80 à 90-110.

Dans un seul cas les modifications furent un peu moins nettes, se bornant à une augmentation de l'i. o. de 12 à 13 1/2 avec apparition d'un prédicrotisme peu marqué, alors qu'il n'existait pas auparavant. La T. A. s'est peu modifiée dans ce cas. Cette observation, ainsi que celle dont l'épreuve a été complètement négative (2 cas sur 12), appartenaient au groupe de pulsatilité moyenne et faisaient partie du cadre de sujets de plus de 60 ans, ne présentant pas de troubles fonctionnels (voir p. 147). L'augmentation du pouls dans ces deux cas, n'avait pas dépassé 84 pulsations.

Il est à remarquer d'ailleurs, que l'épreuve fut pratiquée par ces deux sujets d'une manière notablement plus lente que par la plupart des autres.

Chez 4 malades cependant, cardiaques avérés quoique en période d'amélioration, la dyspnée limita très vite la rapidité de l'exercice ; les résultats n'en furent cependant pas moins nets chez eux.

La courbe oscillométrique subissait d'une manière

générale les modifications déjà signalées au chapitre précédent, à propos des variations de tension spontanées :

— Allongement par son extrémité supérieure correspondant à l'élévation tensionnelle ;

— Surélévation de sa partie moyenne (i. o. plus élevé) ;

— Extériorisation plus nette du niveau de tension moyenne dans la plupart des cas ;

— Allongement de la zone de prédicrotisme dont les ondes sont plus élevées ;

— Multiplication et intensification des ondes de dicrotisme dernier.

Dans l'ensemble donc, c'était une augmentation de volume de la courbe portant sur toutes ses dimensions. Tous les éléments étaient intéressés, parallèlement à l'augmentation de la T. A. et du taux du pouls (voir tracés 3 et 4, fig. 8).

2° 12 *malades du groupe B* (microsphygmie).

Sur ces 12 épreuves, nous avons observé *les résultats suivants* :

Dans tous les cas la T. A. s'est trouvée augmentée dans son niveau de tension Mx, cette augmentation variant de 3 à 7 cm. Hg.

7 fois l'amplitude des oscillations s'est modifiée d'une façon nette, cette modification n'ayant jamais été très considérable cependant (en général 2 à 4 divisions, une seule fois 5).

Dans les 5 autres cas, l'i. o. s'est montré sensiblement le même.

Les signes de célérité se sont montrés deux fois (prédicrotisme léger ou moyen sur 3 à 5 cm. Hg). Il était difficile de juger de la modification d'aspect du som-

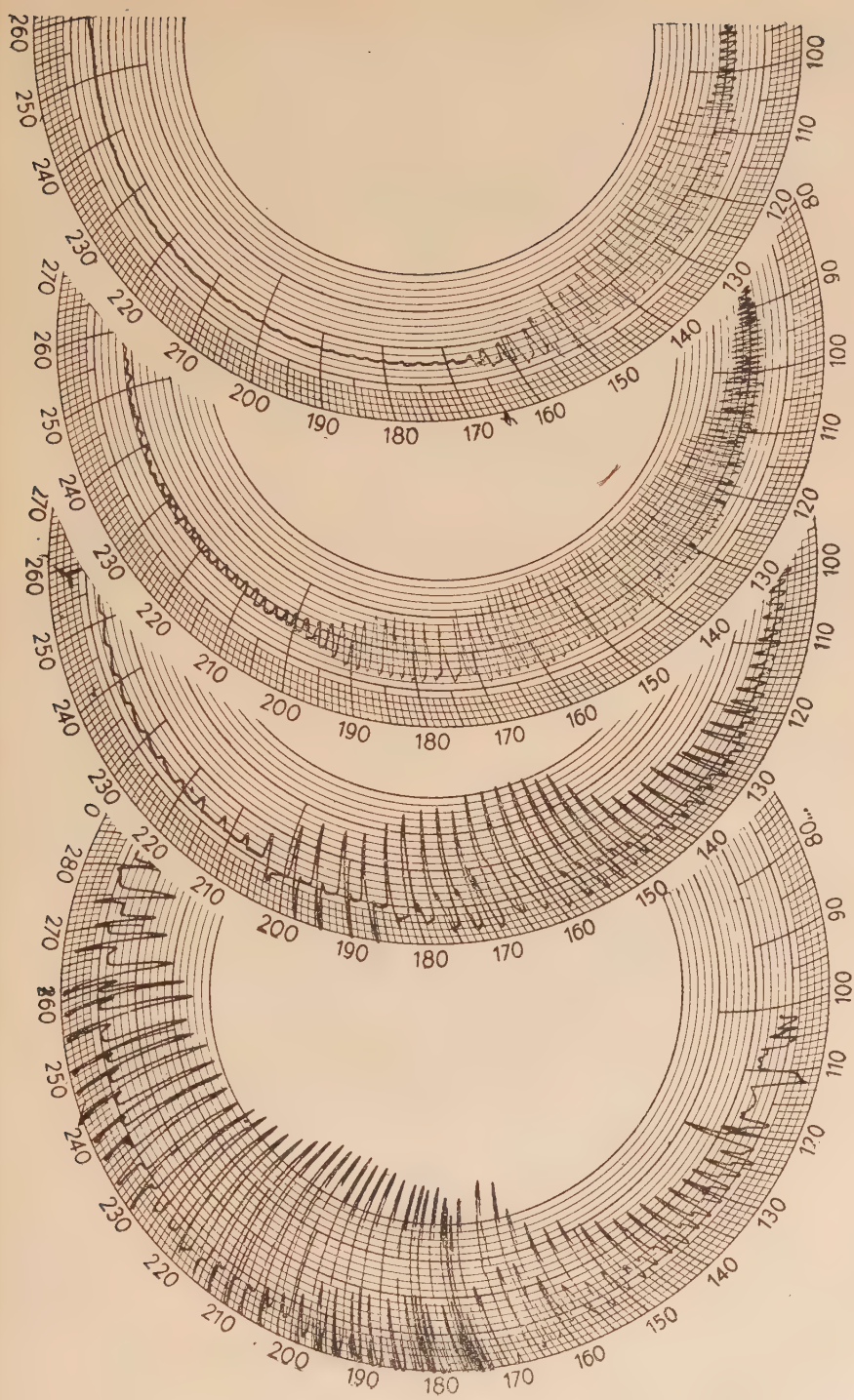

Figure 8 (Tracés 19, 20, 21 et 22). — Epreuves d'effort a l'humérale, au cours de l'hypertension avec hyperpulsatilité et avec hypopulsatilité. (*Lire de haut en bas*).

1er et 2e Tracés : Sujet microsphygmique sans signe de célérité. T. A. 16 1/2-10 1/2 P. 90 i. o. = 5-6. Après effort : T. A. 20-10 1/2 P. 130 i. o. = 6. La pulsatilité n'est pas modifiée.

3e et 4e Tracés : Sujet macrosphygmique féminin, avec signes de célérité atténués. T. A. 20-14 1/2. P. 76 i. o. = 13. Après effort : T. A. 27 1/2-15 1/2 i. o. = 19. P. 90, célérité très accentuée, une extra-systole à c. p. = 17 1,2.

met des ondes et de leur base, étant donnée la tachycardie qui accompagnait ces faits.

Le taux du pouls a dépassé 110, 7 fois et atteint des chiffres de 130 à 160.

La courbe oscillométrique dans l'ensemble s'est modifiée, surtout dans sa longueur. Le ruban d'oscillations s'allongeait comme s'il y avait déroulement par augmentation toujours très nette de la tension maxima. La largeur du ruban était peu ou pas modifiée et lorsqu'elle l'était, c'était presque toujours sur une grande longueur en gardant toujours sa forme primitive. Les signes de célérité ont fait défaut le plus souvent.

Il y avait donc souvent une dissociation remarquable, entre l'élévation manifeste du taux de tension et celui de la tachycardie d'une part, et le peu de modifications de la pulsatilité d'autre part, qui restait souvent inchangée. Il existe donc une différence considérable entre les deux états, prouvée par l'exagération du type circulatoire sous l'influence de l'effort. Ce dernier extériorise donc parfaitement le type oscillométrique de base, hyper ou hyposphygmie, quand il n'est pas net à l'état de repos, et qu'il se tient, par exemple, aux environs de la moyenne. Cependant comme nous le verrons (p. 121) à propos du groupe de pulsatilité C, fait fréquent chez la femme, l'épreuve d'effort tend parfois à donner un diagramme de type un peu intermédiaire entre les deux cas extrêmes envisagés ici, mais reproduisant toujours en tout cas l'aspect des tracés observés au cours de modifications circulatoires spontanées (voir fig. 8, p. 115).

Les résultats de l'épreuve mesurés au niveau de la jambe sont les suivants :

a) *Sur 7 malades du groupe B*, les résultats se sont montrés sensiblement identiques à ceux observés sur

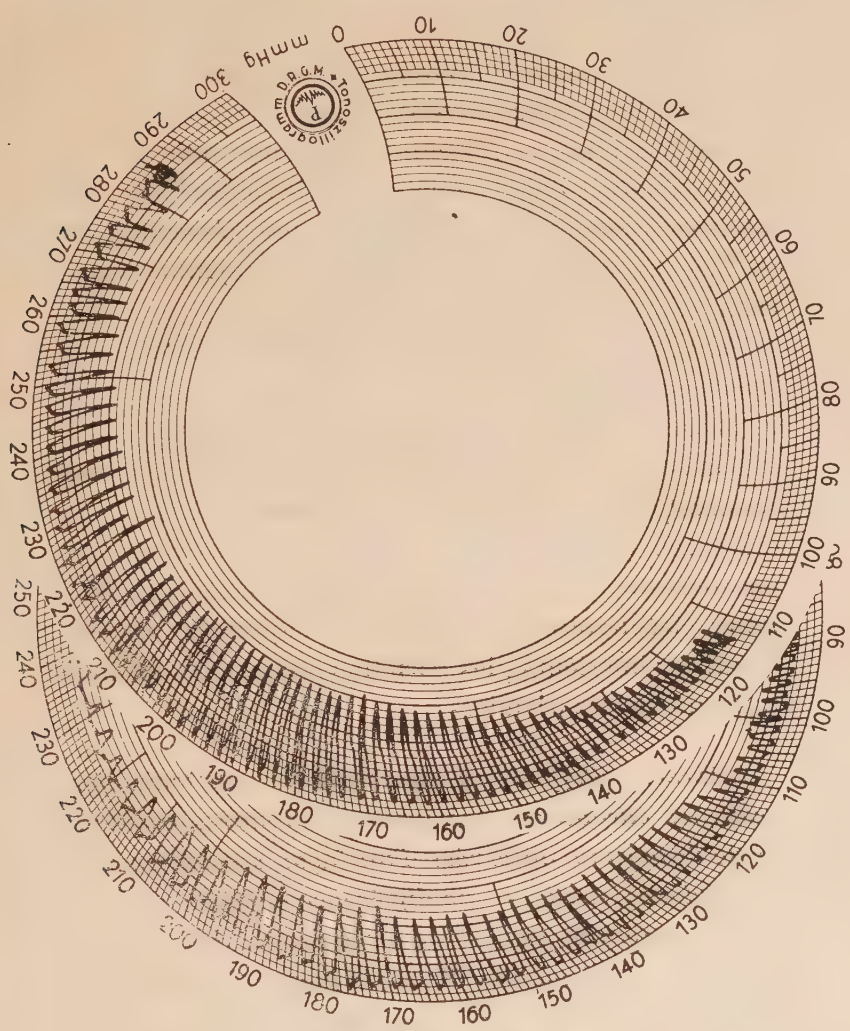

Figure 9 (Tracés 23 et 24). — Epreuve de l'effort enregistrée au niveau de la jambe (*Lire de bas en haut*).

1er Tracé : Diagramme en bande i. o. = 6. Pas de célérité appréciable T. A = 21 1/2-11.

2e Tracé : Déroulement du diagramme après l'effort ; i. o. = 8-9. La célérité n'est guère modifiée. T. A. = 28-13.

les membres supérieurs, c'est à-dire même dissociation entre T. A. surélevée, tachycardie accentuée d'une part, et faible augmentation de la pulsatilité d'autre part.

b) *Sur 7 malades du groupe A*, l'augmentation des différents éléments a été très variable :

Dans 3 cas, à part la dénivellation tensionnelle toujours existante, l'augmentation de la pulsatilité s'est montrée à peu près nulle, en opposition formelle avec les grosses modifications observées au membre supérieur.

Dans les 4 autres cas, l'augmentation des dits éléments se montrait assez proportionnelle dans l'ensemble, à ce qu'elle était à l'artère humérale.

Deux des 3 premiers cas correspondaient à des observations de cardiaques avérés (voir p. 126).

L'épreuve d'effort montre donc parfois un défaut de parallélisme, d'intensité très nette, entre les modifications circulatoires des membres supérieurs et des membres inférieurs ; les variations prédominant alors toujours sur les premiers.

L'épreuve d'effort qui reproduit presque trait pour trait, les variations conjointes des données oscillom. et de la tension, observées d'un façon spontanée chez les malades, souligne une différence capitale entre les deux groupes de sujets. Dans les cas de macrosphygmie, tous les éléments : T. A., fréquence du pouls, amplitude et célérité pulsatiles sont augmentés à peu près parallèlement; dans les cas de microsphygmie au contraire, il est fréquent de voir une dissociation très nette entre la pulsatilité qui reste peu ou non mo-

difiée d'une part, et la tachycardie souvent extrême, parallèle à l'augmentation, très nette elle aussi, de la T. A. d'autre part. On peut voir selon les territoires envisagés (Mbs sup. ou Mbs infér.), une autre dissociation, celle de la prédominance possible des modifications oscillom. au niveau des mbs. supérieurs. Dans quelques cas enfin, l'augmentation de tous ces éléments quels qu'ils soient, est à peine marquée ou nulle et correspond à des cas cliniques bien individualisés (1).

1. Voir la confrontation avec les éléments cliniques, p. 143.

CHAPITRE III

L'oscillométrie en fonction de quelques données cliniques et étiologiques dans l'hypertension.

1° L'oscillométrie en fonction du sexe.

a) *Chez l'homme* (50 observations).

L'i. o. s'est trouvé :

(Art. humérale)	de moins de 10	4 fois (minimum 6)
	de 10 à 13	9 fois
	de 13 à 15	10 fois
	de 15 à 18	18 fois
	de 18 à 20 ou plus	9 fois

Les signes de célérité que nous avons développés au début de cette étude se sont montrés dans 46 cas.

b) *Chez la femme* (50 observations).

L'i. o. s'est trouvé :

(Art. humérale)	de moins de 10	31 fois (minimum : 4) 11 cas au-dessous de i. o. 6).
	de 10 à 13	8 fois
	de 13 à 15	5 fois
	de 15 à 18	4 fois
	de 18 à 20	2 fois

Les éléments de célérité se sont montrés dans 17 cas seulement.

Ainsi donc, il y a dans la grande majorité des cas une *pulsatilité artérielle toujours beaucoup plus considérable chez l'homme que chez la femme* et cette notion du sexe dans les mesures comparatives, se retrouve d'ailleurs quelles que soient les conditions qui puissent faire varier ces données oscillométriques (insuffisance cardiaque par exemple). Ces faits sont probablement en rapport avec une différence générale de calibre artériel dans les deux sexes ; il est intéressant de les rapprocher de la notion classique, de la différence de volume du cœur existant dans l'un et l'autre cas.

2° L'oscillométrie en fonction de l'age.

Il serait superflu de détailler ici un rapport complet des données oscillométriques, en fonction des divers âges de la vie chez l'hypertendu, outre que l'étude en serait fort longue et nécessiterait à chaque pas l'introduction de données variées, pouvant contribuer elles aussi à modifier les résultats.

En outre, le caractère schématique obligé d'une semblable statistique nuirait à la précision des faits. Nous nous bornerons à extraire les grandes lignes que l'on peut tirer de la confrontation des deux éléments et qui peuvent présenter quelque intérêt :

a) *Chez les sujets jeunes* (de moins de 42 ans). — L'hypertension s'accompagne ici dans la grande majorité des cas, d'une pulsatilité réduite ou peu exagérée. Sur 14 malades examinés (10 femmes, 4 hommes)

11 d'entre eux présentaient un i. o. inférieur à 13 (9 f. et 2 h.). Parmi ceux-ci, 7 d'entre eux avaient un i. o, inférieur à 8.

Les 3 autres sujets (1 f. et 2 h.) avaient respectivement :

i. o. = 20 +++
i. o. = 15
i. o. = 17

(3 cas d'insuffisance cardiaque grave) ;

6 cas sur les 14, présentaient des signes de célérité manifeste ;

8 autres cas ne présentaient aucune apparence de prédicrotisme, ni de dicrotisme.

b) *Chez les sujets les plus âgés* (plus de 70 ans).

Dans 4 cas ; l'i. o. s'est montré respectivement de 9, 16, 16 et 17. Le premier étant seul du sexe féminin.

Dans ces 4 cas, la célérité se bornait pour deux d'entre eux, à quelques ondes prédicrotes (i. o. = 16 et 17) (voir tracé 5, p. 53), les autres n'en présentaient aucun signe (1).

c) *Entre ces cas extrêmes*, c'est-à-dire de 42 à 70 ans, toute la variété des données oscillométriques pouvait se voir, avec cependant un maximum d'hyperpulsatilité de 45 à 60 ans.

La pulsatilité artérielle est en général, et quel que soit le degré de l'hypertension, réduite, ou au voisinage de la normale, chez les sujets jeunes. En dehors de ces cas, les différents degrés de pulsatilité semblent avoir peu de rapport avec l'âge des sujets.

1. Cette étude de 4 cas, très insuffisante par elle-même, ne nous autorise pas à donner de conclusions fermes sur ce point.

3° L'oscillométrie en fonction des troubles circulatoires viscéraux.

A. — *Les hypertensions non troublées.*

La statistique qui va suivre, est loin d'avoir une valeur absolue. Les données en sont en effet toutes relatives. Il est très difficile d'affirmer qu'une hypertension artérielle est parfaitement supportée, qu'elle le sera toujours ou que les troubles à craindre sont d'échéance lointaine. Néanmoins d'après l'ancienneté plus ou moins grande de l'hypertension, d'après des examens répétés, d'après l'absence absolument permanente de trouble fonctionnel, d'après les données électrocardiographiques négatives, nous avons réussi à isoler 12 cas dans notre statistique, qui nous semblent tout à fait nets à ce point de vue (8 hommes, 4 fem.).

L'i. o. (1) s'est montré supérieur à 15 chez 2 hommes.

70 et 76 ans, i. o. = 16 et 17.
T. A. = 21/10 et 24/13.
Célérité légère, quelques ondes prédicrotes seulement.

I. o. de 13 à 15 : 1 homme.

64 ans, T. A. 22/13.
Pas de signes de célérité.

I. o. de 10 à 13 : 4 sujets.

2 femmes : 60 et 63 ans.
T. A. = 13/12 et 23/12 1/2.

1. Il convient de rappeler ici que toutes nos mesures de base, ont été effectuées après un repos préalable de 10 à 15 minutes. Il faut rapprocher ces données, de celles fournies par les épreuves d'effort (voir page 113).

Célérité presque absente.
2 hommes : 62 et 58 ans.
T. A. = 22/13 et 23/13, quelques ondes prédicrotes dans un cas).

I. o. de moins de 10 : 5 sujets.

2 hommes, i. o. = 9 et 9, 63 et 68 ans.
T. A. = 25/13 et 19/11.
Célérité absente
3 femmes, i. o. = 4, 5 et 9.
T. A. = 22/12, 24/13, 18/10.
48, 56 et 64 ans, absence de toute célérité.

Ainsi donc, il existe un parallélisme remarquable entre les hypertensions sans trouble, sans retentissement vascéral quel qu'il soit, et la pulsatilité normale ou même réduite, dépourvue surtout de tout gros élément de célérité.

B. — *L'oscillométrie en fonction de l'insuffisance cardiaque.*

Pour laisser à la statistique qui va suivre le plus de valeur possible, nous avons surtout fait état ici, comme toujours, des cas nettement positifs, où les examens répétés ont démontré l'existence permanente de signes d'insuffisance cardiaque d'ordre clinique, tels que bruit de galop, gros cœur, pouls alternant ; l'électrocardiogramme nous a aussi constamment servi de guide, ainsi que les données radiologiques concernant le volume du cœur. Nous avons donc rejeté systématiquement tout ce qui paraissait être douteux, léger, ou même intermittent, comme troubles cardiaques.

Sur 40 malades (1) (28 hommes et 12 femmes) présentant des signes d'une insuffisance cardiaque indubitable, et grave, 22 présentaient un i. o. > à 15, dont 10 avaient un i. o. huméral de plus de 18 (19 hommes et 3 femmes), soit plus de 50 % avec très gros indice.

8 présentaient un i. o. de 13 à 15 (5 h. et 3 f.).
4 présentaient un i. o. de 10 à 13 (1 h. et 3 f.).
6 présentaient un i. o. inférieur à 10 (2 h. et 1 f. malgré T. A. élevée, et 2 h. et 1 f. avec T. A. effondrée).

En outre, sur les 17 cas *d'anisosphygmie* rencontrés dans notre statistique (voir page 51) (en dehors des anisosphygmies respiratoires), 15 ont été trouvés, c'est-à-dire tous sauf deux, parmi ce groupe de cardiaques, qu'il s'agisse de pouls alternant, d'anisosphygmie irrégulière ou même rythmée. Deux autres ont été constatés au cours d'accident cérébral de ramollissement (voir page 133).

Ainsi donc, il existe une *proportion considérable d'hyperpulsatilité artérielle dans l'insuffisance ventriculaire, avec anisosphygmie très fréquente.* Chez l'homme en particulier, cette donnée est absolument manifeste. Ce sont en somme presque tous les cas d'hyperpulsatilité maxima de notre étude, qui se sont retrouvés dans ce groupe d'insuffisance ventriculaire gauche. On retrouve en outre ici, malgré l'insuf-

1. En conséquence il ne faudra rechercher ici aucune valeur précise, dans la proportion des insuffisances cardiaques dans l'hypertension artérielle en général. De plus, cette étude statistique ne tient compte que des données de base, établies lors du premier examen des malades. L'évolution a montré par la suite, que ces chiffres étaient nettement *sous estimés*; les cas négatifs devenant de moins en moins nombreux, au fur et à mesure que les troubles cardiaques s'extériorisaient.

fisance cardiaque, la notion de pulsatilité moins exagérée dans le sexe féminin. Par ailleurs nous verrons plus loin, pourquoi l'hyperpulsatilité n'est pas absolument constante dans ces états, dont il faut aussi envisager le degré.

La pulsatilité au niveau des membres inférieurs a été recherchée 29 fois parmi ces 40 malades. D'une manière générale elle ne se montra pas augmentée d'une façon excessive, par rapport aux résultats donnés par l'examen des artères humérales ; le rapport $\frac{T}{H}$ (voir page 65) était ici inférieur à l'unité, 25 fois. C'est dire que dans ces cas, il y avait tout au moins une véritable *hyperpulsatilité régionale* au niveau des membres supérieurs, en rapport certain avec l'insuffisance cardiaque.

Toutefois il y a lieu de distinguer ici les *modifications évolutives des données oscillométriques, au cours de l'aggravation progressive de l'insuffisance ventriculaire gauche.*

a) C'est ainsi que dans deux cas *d'œdème aigu du poumon*, au cours desquels les mesures oscillométriques purent être faites en pleine crise, la pulsatilité s'est montrée atteindre un *taux considérable*, les battements de l'aiguille du Pachon dépassant *de beaucoup* de part et d'autre les limites du cadran. Tout enregistrement fut même rendu impossible, indépendamment de l'agitation des malades, du fait de cet excès de pulsatilité, que nous n'avions rencontré jusqu'alors qu'au niveau de certains territoires artériels (fémorale par exemple). Chez un de ces sujets, qui survécut à sa crise, les données oscillométriques furent retrou-

vées beaucoup plus atténuées les jours suivants à la suite de l'amélioration de son état. Il y avait eu incontestablement dans ces deux cas un *paroxysme d'hyperpulsatilité artérielle régionale*, que nous avons pu saisir sur le fait. En effet, au niveau des membres inférieurs chez l'un de ces sujets, la pulsatilité ne se montra pas augmentée de façon excessive, par rapport aux résultats fournis par les examens ultérieurs.

b) Dans 9 *cas de dyspnée de décubitus* (1) nous avons pu prendre aussi sur le fait une exagération très nette de la même hyperpulsatilité. 8 de ces cas sur 9 présentèrent au cours de l'examen pratiqué dans le décubitus, une hyperpulsatilité considérable, qui diminuait de façon très sensible, dès que le sujet reprenait la position assise. Dans une autre observation au cours des mêmes manifestations cliniques de dyspnée du décubitus, la différence toutefois était à peine perceptible, portant sur des données oscillométriques déjà fort réduites à l'état permanent, du fait d'un effondrement tensionnel considérable.

M. Sim..., 59 ans. *Insuffisance ventriculaire g. Hypertension avec hyperpulsatilité artérielle augmentant dans le décubitus.* — Le malade rentre à l'Hôpital Lariboisière pour la troisième fois en octobre 1931, en proie à une dyspnée très accusée. Il ne peut rester couché depuis plusieurs jours. Soigné pour son cœur depuis 7 ans, il

1. Il est possible que l'hyperpulsatilité de décubitus ne soit qu'une exagération du phénomène décrit par De Meyer sous le nom de réflexe d'orthostatisme. Nous avouons cependant ne l'avoir trouvé avec une grande netteté, que chez les cardiaques présentant cette variété de dyspnée. Encore n'est-il pas toujours facile de mettre cette hyperpulsatilité en évidence, celle-ci existant alors déjà avec un caractère considérable dans la position assise et son excès surajouté étant très difficile à apprécier.

a déjà subi 3 saignées pour crises d'œdème pulmonaire. On note un bruit de galop intense avec souffle systolique à la base. La dyspnée est vive. Le pouls est à 90. La T. A. de 24 1/2-15. i. o. de 15 à 16 à l'H. d. en position assise. i. o. de 12 à la jambe droite.

On fait allonger le sujet quelques minutes et l'on note :

T. A. 25-15.

i. o. = 20 +++ (H. d.) (noté : beaucoup plus brusque).

i. o. = 13 (T. d.).

On fait asseoir le sujet à nouveau et après quelques minutes d'attente, on note :

T. A. 25-15.

i. o. = 16 à 17 (H. d.) (moins brusque).

i. o. = 12 à 13 (T. d.).

Après six jours de repos au lit, et un traitement d'ouabaïne intraveineuse quotidien, la dyspnée s'est amendée, le sujet n'a plus d'insomnie et se déclare très soulagé. Bruit de galop atténué.

T. A. 21-13. Pouls 76.

i. o. = 13-14 (H. d.) (noté ; calme).

i. o. = 10 (T. d.).

On fait coucher le malade. Les mesures restent sensiblement identiques.

T. A. = 21-13.

i. o. = 13-14 (H. d.) (un peu plus brusque?)

i. o. = 12 (T. d.).

M. Dré..., 53 ans. *Insuffisance ventriculaire g. Hypertension artérielle avec hyperpulsatilité augmentant dans le décubitus, et anisosphygmie.* Rentre à l'Hôpital Lariboisière en mai 1931 pour dyspnée permanente et insomnie, durant depuis plusieurs semaines. On note un bruit de galop net à l'auscultation, un clangor du deuxième bruit à la base. T. A. 24-15. i. o. = 17 et 13 (H. d.) en position assise.

Il existe une anisosphygmie particulière, avec un rythme alternant de 4 à 5 pulsations consécutives d'égale amplitude, tantôt à i. o. = 13, tantôt à i. o. = 17. Ce rythme alternant existe à toute contre-pression.

On fait coucher le malade. La T. A. est à 25-16, i. o. = 19 et 20 +++ (beaucoup plus brusque). Le même rythme alternant avec un même groupe de 4 à 5 pulsations, tantôt très fortes, tantôt moins fortes,

subsiste dans le décubitus, avec des valeurs respectives d'i. o. plus fortes.

On fait asseoir à nouveau le malade, et on note après quelques minutes : T. A. 24-16 i. o. = 13 et 17 (noté très vif).

Après une semaine de traitement avec ouabaïne quotidienne, la dyspnée de décubitus a disparu, le galop s'est atténué, T. A. 20 1/2-13, i. o. = 14 (noté calme, sans anisosphygmie).

On fait faire quelques pas rapides au malade et l'on note aussitôt : T. A. 23-14 i. o. = 16 et 17. Il existe une anisosphygmie de même type, que celle observée la semaine précédente, avec la même variété de rythme alternant, mais atténuée dans son degré.

Ainsi, deux remarques s'imposent. *L'amélioration de l'état cardiaque s'accompagne toujours d'une réduction des données oscillométriques, d'une diminution de la célérité et de la disparition d'une anisosphygmie préexistante. Les différentes causes qui peuvent agir en aggravant même très passagèrement l'état cardiaque, (le décubitus, l'effort) font réapparaître l'excès de la pulsatilité et aussi l'anisosphygmie préexistante.* On retrouve ici la notion classique de l'arythmie d'indice à l'effort, déjà bien connue pour le pouls alternant.

c) *Dans les cas d'insuffisance ventriculaire gauche très avancée avec effondrement tensionnel,* la pulsatilité artérielle est très diminuée. C'est ainsi, que chez 3 de nos malades parvenus à ce stade de cachexie classique, de l'insuffisance ventriculaire gauche, avec assourdissement des bruits du cœur, tachycardie permanente, bruit de galop, œdèmes plus ou moins développés, T. A. différentielle de 3 à 4, l'i. o. s'est montré respectivement réduit aux valeurs de 5, 6 et 8 (1).

1. Encore, un léger effort suffisait-il dans un état un peu moins grave que ceux-ci, à faire augmenter passagèrement, mais sen-

Enfin chez un de ces sujets qui a pu être suivi jusqu'à sa mort, l'i. o. huméral atteignait quelques jours avant, la valeur de 1 division. Toute tension artérielle était imprenable. Aux membres inférieurs, la pulsatilité était d'une réduction sensiblement analogue : i. o. tib. = 1/2 (1).

Dans ces cas, même avec un certain degré de tachycardie, non seulement toute célérité fait défaut, mais les battements artériels à l'écran du Pachon apparaissent mous et étalés. La courbe à l'appareil Plesch se montre très peu élevée dans ses ondes, et celles-ci tendent à prendre un aspect sinusoïdal (voir tracé 27 fig. 10). Nous avons pu ainsi suivre l'évolution complète de l'insuffisance ventriculaire gauche, avec effondrement progressif de la T. A. sur des courbes oscillographiques. Sur la figure ci-contre on verra les diagrammes de 3 étapes successives d'un de ces cas (2).

D'après ces données, on devine qu'elle est l'importan-

siblement, l'amplitude pulsatile. Chez un de nos sujets présentant une T.A. différentielle de 5 (20/15) avec i.o de 10, l'épreuve de quelques pas un peu rapides fit remonter la pulsatilité humérale à 17.

1. On assiste donc dans ces états, parallèlement à l'amoindrissement progressif des bruits du cœur, à une pulsatilité de plus en plus faible du système artériel, image de mort lente et progressive de tout le système circulatoire, dont le pouls radial à lui seul dans son affaiblissement, donne déjà un élément d'appréciation.

2. Enfin, il faut noter qu'au cours de ces états de microsphygmie progressive, nous n'avons jamais rencontré à (partir d'un minimum de i. o. = 12 pour le sexe masculin) d'anisosphygmie quelle qu'elle soit (à part de très faibles ondulations d'arythmie respiratoire). L'instabilité artérielle qui est donc essentiellement le fait des hyperpulsatilités très accentuées, tend donc à s'effacer d'autant plus, que la pulsatilité s'atténue d'avantage. Ces données sont en parallèle, avec celles constatées par M. Poumailloux à propos du pouls alternant.

ce pronostique des mesures oscillométriques au cours de l'insuffisance ventriculaire gauche grave, qu'il s'agisse d'hyperpulsatilité ou d'hypopulsatilité très accentuée ;

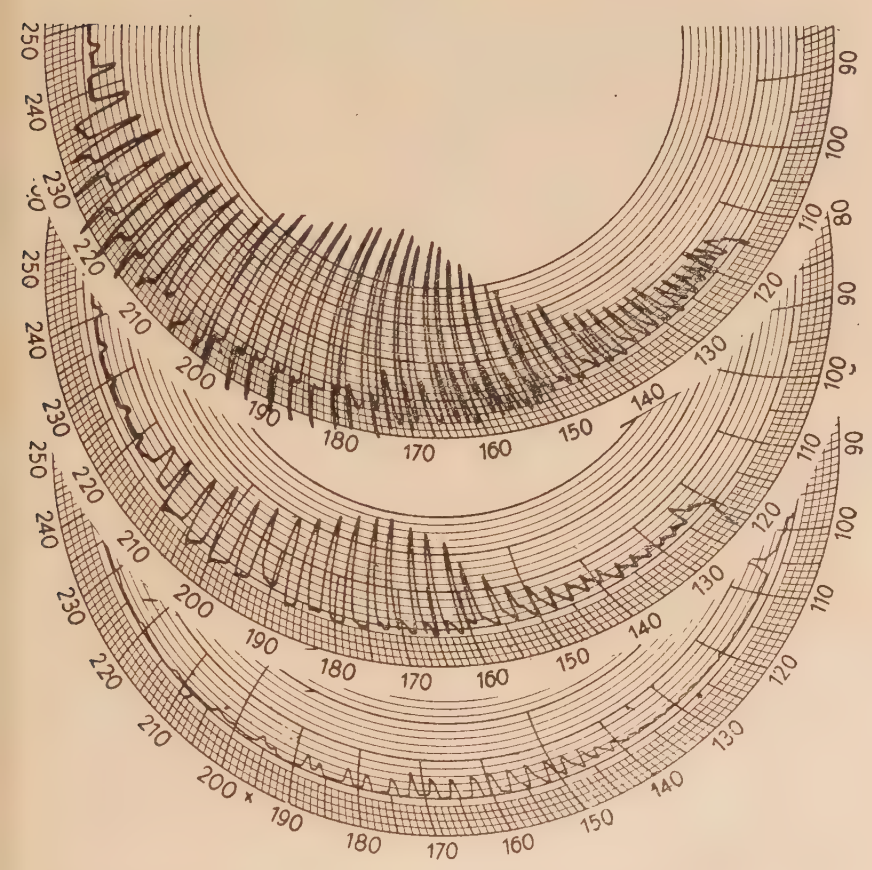

Figure 10 (Tracés 25, 26 et 27). — Trois étapes successives de la pulsatilité au cours de l'insuffisance ventriculaire gauche (Tracés enregistrés par le Dr Bascouret). (*Lire de haut en bas*).

1er Tracé : T. A. 23 1/2-15 1/2. Pulsatilité accentuée i. o. = 17. Dicrotisme et prédicrotisme accusés.

2e Tracé : T. A. 21 1/2-15 1/2. Pulsatilité très diminuée i. o. = 10 (3 petites ondes de dicrotisme seulement).

3e Tracé : T. A. 19 1/2-14. Pulsatilité extrêmement affaiblie i. o. = 4, aspect presque sinusoïdal des ondes.

nous reviendrons plus loin (page 148) sur les précisions qu'il convient d'accorder à cette valeur pronostique.

Dans l'insuffisance ventriculaire gauche et particulièrement dans ses accidents paroxystiques, l'hyperpulsatilité au niveau des membres supérieurs, accompagnée ou non d'anisosphygmie est la règle; et à ce titre, elle doit être recherchée non seulement comme élément de diagnostic, mais surtout pour l'étude comparative de ses modifications dans l'aggravation ou l'amélioration de l'état du malade. L'atténuation des troubles fonctionnels, la rémission des troubles circulatoires trouvent toujours leur reflet dans une diminution de la pulsatilité artérielle. Toutefois cette diminution de la pulsatilité s'observe de la même façon, au cours de l'aggravation progressive et terminale de la cardiopathie avec effondrement tensionnel.

C. — *L'oscillométrie en fonction des accidents cérébraux de l'hypertension.*

Deux problèmes se posent ici, celui du trouble circulatoire paroxystique, qui a pu donner naissance à l'accident cérébral, et celui d'une asymétrie circulatoire concomitante.

1° *Le trouble circulatoire paroxystique contemporain de l'accident.* — Sur 7 cas de lésion cérébrale en foyer (5 ramollissements et 2 hémorragies cérébrales) examinés de manière précoce (1), nous avons trouvé :

1. Nous n'avons en effet conservé pour cette étude, que les cas de lésions cérébrales datant de moins de 24 heures et observés

5 fois une dénivellation importante des données tensionnelles ou oscillométriques (2 hémorragies, 4 ramollissements).

Dans ces 5 cas :

— L'augmentation de T. A. a été de 3 à 5 cm. de Hg par rapport aux chiffres tensionnels antérieurs ou ultérieurs ;

— La pulsatilité s'est trouvée augmentée de façon très nette, et parallèlement à la T. A. (en moyenne i. o. = 3 à 5 en plus ; une seule autre fois 8 en plus ; avec augmentation parallèle et constante de la célérité).

— L'anisosphygmie s'est montrée 2 fois (2 ramollissements). Anisosphygmie irrégulière, indépendante de :

— L'arythmie cardiaque (extrasystoles fréquentes) accompagna ces phénomènes dans 3 cas de ramollissement. Elle était contemporaine de l'accident, s'étant calmée très rapidement par la suite (au bout de 24 h. en général) ou n'ayant pas existé antérieurement.

— D'une façon générale cependant, l'intensité des troubles circulatoires paroxystiques, envisagés à l'humérale, quoique nette, n'atteignait pas (sauf un cas d'hémorragie cérébrale) le degré de celle observée dans les insuffisances cardiaques paroxystiques. Au niveau des membres inférieurs, comme pour ees derniers faits, l'augmentation des dits troubles était encore beaucoup moins accusée que celle enregistrée à l'artère humérale.

Dans les deux autres cas (2 ramollissements).

Les dénivellations circulatoires ont été beaucoup

seulement chez des malades antérieurement connus, ou suivis assez longtemps après coup, pour avoir une base de comparaison.

moins nettes (1 cas de parésie monobrachiale datant de quelques heures et ayant disparu sans trace en quelques jours, et 1 cas de ramollissement avec monoplégie persistante), la T. A. s'est montrée légèrement augmentée seulement (de 2 à 3 cm. Hg) par rapport à l'état ultérieur, et l'oscillométrie n'a pas accusé de différences très sensibles. On n'a pas noté non plus d'arythmie cardiaque.

2° *L'asymétrie du trouble circulatoire.* — C'est en effet le point qui a particulièrement éveillé notre curiosité, ce point pouvant être suspecté, de quelque utilité pour faciliter le diagnostic des lésions cérébrales en foyer. Sur les 7 cas envisagés plus haut, nous avons constaté 4 fois une asymétrie nette portant surtout sur les données oscillométriques (i. o. = 2 à 5 en plus ou en moins) et accompagnée 2 fois d'une petite différence tensionnelle (1 à 2 cm. Hg).

Sur ces 4 cas positifs, 2 fois la prédominance pulsatile existait du côté non paralysé (1 h. et 1 r.) et 2 autres fois du côté paralysé (2 r.).

Malheureusement en ce qui concerne l'interprétation de ces faits on se heurte à de grandes difficultés. On peut trouver d'abord des cas bien étudiés qui permettent, au moins, certaines affirmations. L'observation suivante en est une preuve :

M. Ral..., 52 ans, est soigné pour hypertension artérielle depuis quelques mois et présente surtout de la céphalée occipitale, des épistaxis à répétition. La T. A. oscille entre 25-14 et 22-13 avec i. o. variant entre 12 et 15; la célérité est très variable suivant les examens. Une seule fois à la suite d'une fatigue prolongée, accompagnée de maux de tête violents on avait trouvé T. A. = 25-14 avec

i. o. = 18 (brusque). Il n'existait pas d'asymétrie circulatoire chez ce malade. Les mesures au niveau des jambes étaient ordinairement de i. o. = 7 à 9.

En juin 1931, le malade est amené à l'Hôpital Lariboisière en état de coma pour hémorragie cérébrale. L'accident a débuté douze heures auparavant. Le faciès est vultueux, le coma complet avec stertor, et hémiplégie droite massive. On note T. A. (H. G.) = 28-16 avec i. o. = 20 +++ (extrêmement brusque) et T. A. (H. D.) = 26-16 avec i. o. = 18-19 (moins brusque). Au niveau des jambes, on note : i. o. Tib. g. = 10 et i. o. Tib. d. = 8.

Le pouls est à 90.

Le lendemain même état de coma. On note :

T. A. (H. G.) = 23-14 avec i. o. = 18 (moins brusque).

T. A. (H. D.) = 23-14 avec i. o. = 13.

Tib. g. i. o. = 9 à 10.

Tib. d. i. o. = 7 à 8.

Le malade meurt 36 heures après.

En résumé, observation d'hémorragie cérébrale avec poussée hypertensive chez un hypertendu habituel, avec, en période de coma, une hyperpulsatilité parallèle à la surélévation tensionnelle, et une asymétrie circulatoire qui n'existait pas auparavant et qu'on retrouve presque seulement au niveau des membres supérieurs. Cette asymétrie est vérifiée par le fait, qu'elle porte non seulement sur l'i. o., sur la célérité, mais aussi sur la T. A. elle-même. — Sur le fond d'hypertension avec hyperpulsatilité nettement beaucoup plus accusée qu'avant l'accident, il y a eu prédominance très nette du trouble circulatoire du côté de la lésion encéphalique, confirmée par un examen ultérieur. On peut presque affirmer ici que l'hyperpulsatilité avec l'hypertension locale, plus marquée, a été en étroite corrélation avec la lésion cérébrale. Telle est la conclusion que l'on peut déduire de cette observation. Il est permis, en effet, de discuter des rapports

réciproques de la lésion encéphalique et de l'hyperpulsatilité qui l'accompagne. On pourrait soutenir l'existence d'un réflexe vasculaire à point de départ cérébral.

Il est rare qu'on arrive toujours à des conclusions aussi nettes au point de vue de l'asymétrie circulatoire. Presque toujours, soit que les malades aient été vus pour la première fois au moment de l'accident, soit que les examens antérieurs aient été incomplets, il n'est pas tenu compte d'une asymétrie antérieure pourtant très fréquente (voir page 73), il est impossible d'affirmer d'une manière très exacte, le point de vue circulatoire par rapport au côté, correspondant au foyer lésionnel cérébral (1).

Une autre observation que l'on trouvera détaillée à la page 152 de cette étude, montrera en outre que si l'hyperpulsatilité correspondant à la poussée hypertensive contemporaine des dits accidents, tend à se généraliser au niveau de tous les membres, son intensité peut être variable suivant la nature des lésions cérébrales. Encore dans l'observation citée, y a-t-il lieu de considérer que, lors de chacune des manifestations cérébrales envisagées, la prédominance pulsatile s'est portée sur le côté droit où normalement elle avait toujours existé. La différence d'un côté à l'autre a été cependant très exagérée pendant quelques jours.

Pour toutes ces raisons, il est extrêmement difficile

1. De plus, une autre cause d'erreur réside dans les troubles vasomoteurs locaux, entretenus par la lésion paralytique elle-même et ce fait empêche aussi de tabler pour les mesures comparatives, sur des examens ultérieurs contemporains d'une guérison même en apparence à peu près complète.

de vouloir tirer parti de ces faits, si fréquents pourtant, d'une asymétrie circulatoire dans les accidents cérébraux.

Les accidents cérébraux graves, hémorragie ou ramollissement, s'accompagnent en général de troubles circulatoires paroxystiques où l'hyperpulsatilité jointe à l'hypertension exagérée vont de pair, et sont surtout perceptibles au niveau des membres supérieurs.

D. — *L'oscillométrie en fonction des petits troubles hypertensifs.*

Il est souvent très décevant de suivre l'état circulatoire de l'hypertendu d'après les seules données tensionnelles, non pas vis-à-vis de l'évolution générale de la T. A. elle-même, mais en considération les petites modifications temporaires, qui sont souvent en contradiction avec les données cliniques d'ordre fonctionnel. Tantôt les troubles subjectifs s'accusent, alors qu'on n'en trouve pas d'explication au sphygmomanomètre qui marquera toujours approximativement les mêmes chiffres, tantôt au contraire il y a régression de ces troubles, et pourtant là encore les chiffres de T. A. paraissent peu modifiés. C'est qu'en effet, en dehors des causes d'erreur inhérentes à la pratique même de la prise tensionnelle (conditions de repos préalable, tension résiduelle, asymétrie tensionnelle etc...) les niveaux de T. A. ne suffisent pas dans bien des cas, nous l'avons vu, à renseigner sur un état circulatoire. L'oscillométrie viendra alors suppléer à cette carence de mesure, en montrant un parallélisme beaucoup plus

étroit avec l'évolution des troubles subjectifs du malade (1). Rien ne renseigne mieux à ce point de vue, que les courbes oscillographiques prises dans les conditions optima et qui ne sauraient être suspectées d'erreur de mensuration (les appareils une fois contrôlés).

Nous avons déjà vu dans certaines observations et notamment celles rapportées pages 102, 104 et 107, ce parallélisme étroit des données cliniques et oscillométriques. La diminution progressive de la pulsatilité s'était accompagnée d'une telle sédation des troubles fonctionnels, qu'elle avait permis à l'un de ces sujets de reprendre ses occupations habituelles suspendues pendant longtemps.

Voici une autre observation aussi démonstrative à cet égard :

M. Lé..., 53 ans, atteint d'angine de poitrine sévère avec crises subintrantes est soigné pendant trois ans pour cet état. Il existe chez lui un état de sclérose artérielle avancé. La T. A. pendant plusieurs mois consécutifs est fixée à 28-17, avec i. o. = 17-18, célérité très accentuée, mesures assez fixes elles aussi. On note un clangor aortique très accentué, véritable bruit métallique. Les temporales et radiales sont très sinueuses; le cœur présente des extrasystoles fréquentes. Après diverses thérapeutiques instituées laissant l'état du malade sensiblement analogue, on met le sujet au repos complet au lit, indépendamment de diverses modifications médicamenteuses. On observe dans ces conditions, une diminution déjà nette des données oscillométriques malgré une T. A. peu abaissée (27-16) i. o. = 14-15 (noté : moins brusque). Dans les mois qui suivent, l'amélioration se poursuit, les

1. En dehors des mêmes causes d'erreur qui sont à considérer ici, comme pour l'évaluation de la T. A., il en est d'autres, nous le répétons, dont il faudra toujours se méfier (voir p. 32) si l'on veut retrouver ce parallélisme.

crises d'angine de poitrine cèdent peu à peu et par moment la T. A. est observée à 23-15, chiffres minimum. Un séjour à la campagne complète l'amélioration. Après de multiples examens notant les modifications circulatoires progressives, le sujet résume la disparition de ses troubles en disant : « je me sens détendu; j'étais toujours sous tension auparavant; actuellement je ne sens plus les battements des artères, je me sens à l'aise; je ne sens plus mon cœur ». On note alors un pouls dont l'éréthisme, la vibrance a complètement disparu. Le clangor aortique lui-même s'est atténué. T. A. = 28-17 à 23-15, i. o. = 9 à 12 sans aucune célérité. Le sujet a repris ses occupations habituelles et les poursuit sans arrêt, avec parfois cependant, apparition de quelques crises douloureuses frustes. En juillet 1930, au cours d'une opération chirurgicale qui a amené la récrudescence de quelques crises, le séjour au lit a pour effet d'abaisser la T. A. progressivement en quelques jours jusqu'à 16-10 (avec i. o. de 5 à 6). Cet abaissement tensionnel n'est pas considéré comme de mauvaise valeur pronostique. Le sujet se sent extrêmement bien. Au surlendemain du lever on note : T. A. = 23-14, i. o. = 13 à 14 (particulièrement calme). Le malade n'éprouve aucune gêne et se trouve toujours très à son aise.

Dans cette observation, on saisit là encore des faits de dissociation très fréquente, non seulement entre l'évolution de la T. A. et des données oscillométriques d'une part, mais d'autre part entre la régression des troubles fonctionnels et la marche évolutive de la T. A. Par contre, il existe un rapport indéniable entre les modalités évolutives des signes cliniques subjectifs et objectifs, et celles de la pulsatilité.

Nous n'insisterons pas plus sur ces notions qui découlent d'ailleurs aussi bien de tous les faits rapportés jusqu'ici, dans les chapitres précédents. Elles permettent de saisir l'importance de la pratique courante de l'oscillométrie, pour toute mesure comparative dans le temps, de l'état circulatoire des hypertendus.

Ces notions sont cependant d'autant plus nettes, qu'elles s'adressent à des sujets dont l'hyperpulsatilité est forte. L'échelle de comparaison des i. o. est ici élevée. Tout étant relatif, l'évaluation des petites différences de la pulsatilité dans les cas de microsphygmie devient par contre beaucoup plus malaisée.

L'oscillométrie seule, permet dans bien des cas et surtout dans l'hypersphygmie, de refléter les variations circulatoires qui accompagnent les modifications des troubles fonctionnels de l'hypertension.

E. — *L'oscillométrie en fonction des lésions aortiques et de l'artériosclérose dans l'hypertension*

a) *L'oscillométrie en fonction de l'insuffisance aortique.* — La notion d'hyperpulsatilité artérielle très diffuse, observée couramment dans l'insuffisance aortique, surtout lorsqu'elle est accompagnée d'hypertension, est absolument classique et nous n'avons pas à y revenir après le travail de Mlle Brosse.

L'i. o. chez 6 malades de ce type dans notre statistique, s'est toujours montré très accusé (15 à 20 +) et les signes de célérité particulièrement exagérés, n'ont jamais fait défaut. Sur les courbes oscillographiques cependant, on ne constate aucune particularité qui différencie cet état, de celui d'une hyperpulsatilité très accentuée sans lésion valvulaire. La seule petite différence constatée parfois sur la courbe, mais relevée cependant chez d'autres sujets, surtout au niveau des artères fémorales, consistait en un prédicrotisme extrê-

mement étendu, coïncidant même avec le dicrotisme dernier.

Cliniquement, il s'agit d'une hyperpulsatilité absolument permanente, et de plus, comme nous l'avons constaté bien des fois, assez rebelle à la thérapeutique. Dans un seul cas (voir fig. 7, p. 105), un abaissement très marqué des données oscillométriques a pu être constaté, grâce à des conditions de repos complet, particulièrement bien suivies par le malade.

b) *L'oscillométrie en fonction de l'artério-sclérose.* — Les quelques données classiques que l'on trouve concernant l'oscillométrie, dans l'état de sclérose artérielle sont un peu contradictoires ; certains affirmant dans cet état une pulsatilité réduite et d'autres une pulsatilité exagérée.

En réalité nous avons pu nous rendre compte combien la question était difficile à trancher. Cliniquement en effet, s'il est des cas où l'artériosclérose des artères périphériques ne fait aucun doute, il en est bien d'autres, où elle paraît prédominante, ou localisée presque uniquement sur certains territoires artériels (artères du cerveau, aorte, artères de jambe) (2), mais ceci sans que l'on soit en droit d'affirmer la diffusion des lésions histologiques à l'arbre circulatoire en entier. Aussi avons-nous borné notre étude statistique, aux cas de signes cliniques indubitables de sclé-

1. En réalité il ne s'agit plus ici dans cette partie de la courbe d'ondes prédicrotes, mais plutôt d'ondes négatives post-dicrotes.

2. Nous avons vu notamment, la dissociation qui pouvait exister entre une pulsatilité très exagérée à l'humérale, et absente complètement du fait de l'artérite, aux membres inférieurs.

rose artérielle, parfaitement accessible à la vue et à la palpation.

Dans ces conditions, nous avons trouvé beaucoup plus de cas d'hypersphygmie coïncidant avec l'hypertension ; (14 cas d'hyperpulsatilité pour 4 d'hypopulsatilité). Encore convient-il ici de tenir compte de certaines conditions, qui peuvent modifier définitivement ou transitoirement l'état circulatoire. L'observation suivante en est un exemple démonstratif.

M. Cla..., 67 ans, artério-sclérose manifeste avec artères radiales et temporales extrêmement sinueuses et éclat du 2e bruit aortique. Peu de troubles fonctionnels. T. A. 23-12, i. o. = 17, célérité moyenne. Le malade suivi de loin en loin, est revu après six mois d'absence, avec une profonde altération de l'état général. La température oscille entre 37 et 38. Il y a de la toux et de l'expectoration qui se trouve bacillifère. Il existe cependant peu de signes physiques pulmonaires. On retrouve des antécédents anciens, et il semble y avoir eu un réveil de la tuberculose depuis quelques mois. On note T. A. = 16-9, i. o. = 6 (célérité extrêmement diminuée). Les artères paraissent moins accessibles à la palpation. Elles sont moins saillantes, l'éclat du 2e bruit a disparu. Les bruits du cœur n'offrent plus aucun éclat.

On assiste donc ici, à une modification considérable des données oscillométriques et tensionnelles, chez un artérioscléreux au cours d'une tuberculose évolutive, dont l'effet cachectisant semble avoir rendu moins accessibles, les signes cliniques de l'artériosclérose elle-même.

Ces faits prouvent donc qu'il n'existe pas un type absolument régulier de pulsatilité, au cours de l'artériosclérose avec hypertension, mais que l'hypersphygmie, en tout cas, est de beaucoup la plus fréquente dans cet état.

CHAPITRE IV

L'oscillométrie, élément séméiologique et pronostique des différentes variétés d'hypertension (étude synthétique).

Il est classique de dire que le pouls de l'hypertendu souvent ample et fort à la radiale, ne possède cependant pas toujours ce caractère. Mais là se borne cette différenciation, qui jusqu'à présent, a eu trop peu de suites en clinique, en dehors de certains travaux comme ceux de Dumas. L'oscillométrie extériorise, non seulement le fait précité, des différences de pouls d'un sujet à l'autre, malgré des régimes tensionnels souvent comparables, mais dans sa pratique journalière, elle a ce grand mérite, autant d'ailleurs en considérant les battements de l'aiguille de l'appareil Pachon, qu'une courbe oscillographique enregistrée, de suggérer peu à peu l'esprit, que les différences parfois si accentuées de la pulsatilité ne sont peut-être pas vaines, et doivent avoir un reflet dans certains éléments d'ordre clinique, voire dans le comportement différent de régimes tensionnels, qui s'opposent par ces faits (1).

Ce sont précisément ces éléments cliniques que

1. Nous tenons à souligner le caractère schématique de l'opposition des types circulatoires, qui va suivre. En pratique, et tou-

nous nous proposons d'envisager dans ce chapitre, en fonction des différentes catégories d'hypertension.

A. — *Les hypertensions avec pulsatilité exagérée.*

Nous avons vu (p. 120) que ce type d'hypertension artérielle, était principalement celui rencontré vers la cinquantaine, et surtout chez les sujets de sexe masculin, où les données oscillométriques sont toujours amplifiées par rapport à l'autre sexe.

Cliniquement d'ailleurs, à la macrosphygmie correspond tout un ensemble de petits symptômes qui dépendent d'elle étroitement. Ces sujets, qu'ils soient de type pâle ou congestifs, qu'ils aient ou non des signes d'aortite associés, dont le pouls est ample, fort, érethique, présentent à la palpation, des artères de calibre exagéré. Elles roulent sous le doigt comme des cordons indurés, ou leurs sinuosités extériorisées plus ou moins superficiellement, sont nettement visibles, ou encore lorsqu'elles sont profondes, le doigt apprécie leur calibre exagéré, par l'amplitude anormale de leurs battements.

Subjectivement, les sujets perçoivent ces battements qui les incommodent souvent, battements des tempes, battements de la carotide transmis à l'oreille la nuit,

jours en dehors des cas extrêmes, le problème se pose parfois avec un peu de complexité, et si certains faits permettent d'affirmer l'existence de types assez purs, de macrosphygmie ou de microsphygmie, étendue de façon diffuse aux artères périphériques, d'autres relevés dans les chapitres précédents, montrent aussi l'existence d'états circulatoires dissociés de façon variée, suivant le territoire artériel envisagé ou même dans le temps, (en cas d'instabilité de ces mesures), On retrouve ici la notion très vraisemblable de régimes circulatoires locaux.

sensation de battements généralisés, surtout dans certains cas de grosse hyperpulsatilité comme dans l'insuffisance aortique.

Des paroxysmes d'hyperpulsatilité se greffent en outre assez souvent sur ce fond circulatoire déjà anormal. Chez un assez grand nombre de sujets, nous avons pu assister plusieurs fois sous l'influence d'une émotion, d'une fatigue, d'une petite infection banale (et surtout grippe à forme respiratoire), à de véritables poussées de macrosphygmie. Les diagrammes enregistrés à quelques jours de distance peuvent ainsi présenter des différences considérables dont on jugera par l'exemple de la figure 7 (page 105).

Avec le repos, au contraire, l'hyperpulsatilité se trouve toujours atténuée de façon plus ou moins considérable.

L'hyperpulsatilité n'est peut-être pas exclusivement artérielle. Tout se passe en effet bien souvent, comme si le cœur participait à ce trouble, et nous n'en voulons pour preuve, en prenant toujours les cas extrêmes comme exemple, que les battements d'amplitude exagérée de cet organe, visibles chez certains malades, même sous les téguments de la paroi thoracique, ou encore à l'écran radioscopique. On a l'impression qu'il s'agit là d'un éréthisme cardio-vasculaire généralisé, plus ou moins accentué suivant les malades ; et le fait est patent, aussi bien chez nombre d'hypertendus, que dans certaines catégories d'insuffisance aortique (1).

L'insuffisance cardiaque plus ou moins précoce est le

1. Certains faits tendent à nous faire penser cependant, à l'existence possible de pulsatilité dissociée des artères périphériques et du muscle cardiaque.

fait de ces sujets. Dans l'insuffisance aortique, Mlle Brosse a relevé le parallélisme très net, qui existe entre les cas d'hyperpulsatilité et les insuffisances ventriculaires gauches rapides. Pareillement, dans l'hypertension avec macrosphygmie, les insuffisances ventriculaires gauches les plus manifestes se voient avec une fréquence considérable (1) (voir page 125) et l'on peut dire sans crainte d'erreur, que la complication est d'autant plus rapide que la pulsatilité est plus accusée (2). Le parallélisme est donc encore ici le même.

Si dans des cas assez nombreux, l'absence de tout trouble fonctionnel cardiaque nous faisait douter un peu de ce fait, ou penser aussi, à un rapport identique de la macrosphygmie, avec les troubles fonctionnels cérébraux prédominant alors, bien souvent la suite évolutive nous a démontré qu'il ne s'agissait que d'une étape, un certain nombre d'hypertendus présentant de ces troubles céphaliques, comme signe d'alarme de leur hypertension, et virant ensuite à l'insuffisance ventriculaire gauche la plus caractérisée.

Le degré de l'hyperpulsatilité influe considérablement d'ailleurs, ainsi que son instabilité ou sa fixité comme élément pronostique, et nous verrons plus loin, comment certains sujets à pulsatilité peu exa-

1. Chez 4 sujets où nous avons pu voir (malgré l'absence de toute insuffisance aortique) une hyperpulsatilité considérable et permanente à tous les segments de membre, il existait dès le premier examen, un bruit de galop des plus intenses, un cœur énorme et la mort a été très rapide dans ces 4 cas.

2 Dumas relatant des faits semblables chez les hypertendus, et les comparant à l'état artériel qui existe dans les anévrismes artério-veineux, prononce le terme de court circuit artériel.

gérée, admis schématiquement (un peu par erreur, en somme) dans ce groupe, peuvent se comporter différemment.

Dans l'ensemble donc, on peut prétendre que l'hypertension avec hyperpulsatilité comporte une valeur pronostique très nette et cela d'autant plus, qu'elle est plus accusée.

B. — *Les hypertensions avec pulsatilité atténuée.*

En réalité, il s'agit ici d'un groupe non homogène, comportant suivant l'âge et le sexe du malade d'abord, des variations assez étendues des données oscillométriques. Tantôt la pulsatilité est très réduite, de beaucoup inférieure à la normale, tantôt elle est au voisinage de celle-ci. Le mot microsphygmie doit ici, être entendu dans son sens le plus large et désigne dans notre esprit un pouls d'amplitude réduite ou normale, mais en tout cas, dépourvu des caractères de célérité exagérée. Dans ce groupe il faut considérer plusieurs variétés de faits.

1° *Les hypertensions non troublées.* — Nous avons vu page 123 la fréquence d'une pulsatilité réduite ou normale, parmi cette catégorie d'hypertendus. L'amplitude pulsatile, en particulier chez les sujets âgés peut être assez accusée, mais c'est ici qu'on observe la dissociation signalée plus haut, à savoir l'absence des éléments de célérité malgré un i. o. assez fort.

Cliniquement d'ailleurs, il faut considérer aussi les caractères de *stabilité de ces mesures* qui ne s'écarten pas ou peu d'un même chiffre de base. Parallèlement

d'ailleurs, la T. A. reste stable, peu modifiée d'un jour à l'autre, le pouls lui-même, aussi gardant toujours sa fréquence normale. Si les sujets ne sont pas incommodés de sensations d'ordre circulatoire anormales, il faut considérer aussi, que la stabilité des conditions artérielles, peut être assurée par celle de l'activité vitale, presque toujours assez réduite, et en tout cas peu comparable à celle de la majorité des sujets de la cinquantaine. Nous en avons vu l'exemple frappant à propos des épreuves d'effort.

Ainsi donc le caractère de stabilité des données circulatoires, s'associe chez ces sujets à celui d'une pulsatilité réduite ou non exagérée pour assurer le pronostic.

A ce groupe, on devrait pouvoir joindre celui des *hypertensions améliorées, de façon transitoire*, ou considérées comme telles, en période de repos, par exemple. Nous les avons longuement étudiées au moyen de certaines observations, et nous n'avons à y revenir, que pour signaler l'erreur qui risquerait d'être commise, en classant certains sujets du groupe A, examinés dans des conditions parfaitement favorables pour eux, dans le groupe opposé. L'épreuve d'effort d'ailleurs, suffit, comme nous l'avons vu, à assurer très nettement la différenciation des deux états, en réveillant un état circulatoire transitoirement modifié.

2° *Les hypertensions effondrées.* — Nous avons vu (p. 129) la valeur pronostique que comportait l'effondrement de la pulsatilité artérielle au même titre que celui de la T. A. C'est une donnée d'ailleurs classique. Toutefois le décalage qui peut se présenter dans la

marche évolutive des deux éléments (le niveau de tension Mx étant encore suffisamment élevé pour mériter le terme d'hypertension) alors que l'i. o. est déjà très abaissé, confère à cette dernière donnée, et suivant son degré, une valeur pronostique certaine. Dans ces cas on trouve toujours l'association d'une part, avec la surélévation exagérée de la Mn et d'autre part, avec les signes cliniques d'insuffisance cardiaque très aggravée. L'observation prolongée des données oscillométriques, dans ces cas d'évolution toujours progressive, montre la précision que l'on peut attendre d'elles, dans leur régression continue.

3° *Les hypertensions malignes.* — Sous ce nom emprunté aux auteurs américains, il faut comprendre une variété d'hypertension très spéciale, dont on retrouve quelques éléments descriptifs dans les études de Dumas (hypertension bloquée), De Meyer et ses élèves.

9 cas suivis dans nos observations nous ont permis d'en dresser les caractères cliniques schématiques, et nous verrons que la microsphygmie, ici très nette, est dans cette variété d'hypertension un élément séméiologique important.

C'est le cas de sujets, le plus souvent jeunes, de 30 à 45 ans, plus particulièrement du sexe féminin (7 fois sur 9), individus très amaigris en général (rarement adipeux) particulièrement émotifs, présentant des *troubles endocriniens* importants et notamment de l'aménorrhée précoce, le plus souvent spontanée, parfois après castration ovarienne. On note aussi la fréquence de *troubles vaso-moteurs* importants (syndrome de Raynaud, acrocyanose permanente ou paroxys-

tique, les bouffées congestives post-prandiales sont presque de règle. La tension artérielle est souvent très oscillante au début (chez un de nos sujets on trouvait parfois 28, parfois 12 de tension Mx) mais tend à se fixer à un niveau élevé, aux environs de 25/15. Les *troubles* engendrés par cette hypertension, sont avant tout d'ordre *céphalique*. Les sujets se plaignent avec un maximum de fréquence (9 cas sur 9) de céphalée très violente, avec paroxysmes, s'accompagnant parfois d'état nauséeux et de vomissements, rappelant par certains caractères le tableau des tumeurs cérébrales. Les vertiges sont fréquents et de même les complications oculaires, spasmes de l'artère rétinienne, hémorragies du fond de l'œil à répétition, entraînant assez fréquemment l'amaurose progressive. Les hémiplégies se voient également (3 cas sur 9).

Au point de vue cardiaque les anomalies prennent une physionomie assez particulière du fait principalement de la tachycardie. Les sujets, s'ils sont dyspnéiques, le sont surtout à cause des palpitations engendrées par l'effort le plus léger, qui fait monter la fréquence du pouls à un taux très élevé (120, 130, 140). Une épreuve d'effort un peu rapide, une cause minime, telle le repas, une émotion, déclenchent une *tachycardie extrême* à 150-160. A l'état de repos d'ailleurs, le cœur est toujours rapide aux environs de 90. Parallèlement à la tachycardie, on voit d'ailleurs la tension s'élever brusquement, et pour les mêmes causes les plus futiles, atteindre les chiffres de 30,29/17.

Le cœur est éréthique à l'auscultation, mais ne présente le plus souvent aucun des signes de défaillance grave observés dans l'insuffisance ventriculaire

gauche classique. On n'observe pas en général de bruit de galop, jamais de pouls alternant. Le volume de l'organe reste très modéré ou normal à la radio et l'électrocardiogramme ne révèle pas d'anomalies des complexes ventriculaires. Enfin l'albuminurie existe assez fréquemment avec azotémie rapidement élevée.

Ces sujets meurent le plus souvent, et très rapidement soit d'hémorragie cérébrale, soit subitement et le pronostic doit être considéré comme des plus réservés.

Le tableau de ce type hypertensif si particulier, qui groupe notamment en lui un certain nombre de symptômes d'ordre sympathicotonique, emprunte aussi sa physionomie spéciale à l'*état vasculaire. L'amplitude pulsatile des artères* est réduite (i. o. variant de 4 à 10, avec max. de fréquence 6 à 7) et ceci de façon étendue au niveau des différents membres. La microsphygmie est permanente chez ces sujets, et s'élève peu ou pas avec la poussée hypertensive. C'est surtout chez ceux-là qu'on observe les figures oscillographiques de déroulement en bande, décrits page 96. *Les artères* apparaissent petites, à peine perceptibles, sans signe de la temporale visible, sans aucune sinuosité apparente malgré la maigreur du sujet; on n'observe aucun petit signe clinique d'induration des vaisseaux. On conçoit que l'oscillométrie soit dans ces cas un élément de diagnostic précieux (1) et de telles particularités s'oppo-

1. Pourtant, il y a probablement des liens de passage entre ce type d'hypertension maligne et les autres hypertensions. Une de nos malades de 44 ans, présentait toutes les particularités cliniques de ce type hypertensif malin, y compris la tachycardie excessive, mais l'hyperpulsatilité était considérable chez elle, et

sent complètement à celles des hypertendus de la cinquantaine, pléthoriques, ou pâles avec sclérose vasculaire plus ou moins appréciable (1).

Plusieurs observations illustreront ce cadre schématique :

Mme Co..., 42 ans, consulte le 8 mai 1931 pour troubles datant du mois de janvier précédent : céphalée occipitale violente et presque continue, saignements de nez très forts en février, palpitations au moindre effort avec sensations de battements précipités du cœur, survenant spontanément au repos, principalement après le repas et surtout à l'occasion de tout effort, même minime. Bouffées congestives fréquentes de la face, métrorragies très abondantes ces derniers mois.

A l'examen, sujet amaigri, de faciès congestif, dont les mains sont légèrement cyanosées. La pilosité est exagérée sur les jambes, la moustache anormalement fournie. Le cœur est éréthique, rapide en permanence, le pouls est petit, à 90. L'épreuve d'un léger effort (montée d'un esclier) amène une tachycardie à 130. Pas de signes d'insuffisance cardiaque vraie. A la radio, cœur de volume normal, pas d'augmentation de l'aorte, pas d'albumine, urée 0,30. Réaction B.-W. négative.

T. A. 28-17 i. o. = 7 H. G.
T. A. 29-17 i. o. = 11 H. D. (noté plus vif).
i. o. = 7 à 8 pour les deux tibiales.
Le 30 mai, T. A. 29-16 i. o. = 12 H. D.
T. A. 29-16 i. o. = 8 H. G.
Pouls 100.
Le 27 juin, peu de modifications fonctionnelles.
T. A. 26-15 i. o. = 7 H. G.
T. A. 28-15 i. o. = 11 H. D. Pouls 90.
Le 12 septembre, à la suite de la thérapeutique, la cé-

l'on observait d'ailleurs un cœur très gros, très pulsatile, avec un bruit de galop des plus intenses. La T. A montait à 30/17 au moindre effort, à la plus petite émotion.

1. Nous avons vu d'ailleurs le rapport de fréquence des artérites oblitérantes des membres inférieurs dans les deux groupes A et B de nos malades Il est de 8 % dans le groupe A et de 0 % dans le groupe B.

phalée a disparu, les règles sont à peine marquées, la malade prend de grandes précautions et a réduit considérablement son activité vitale.

T. A. 27-15 i. o. = 6 1/2 H. G. (calme).

T. A. 27-15 i. o. = 9 à 9 1/2 H. D. (un peu moins calme).

i. o. = 5 à 6 pour les deux tibiales. Il existe encore un peu d'éréthisme cardiaque. Pouls 86.

Le 7 novembre, l'amélioration continue, tous ces derniers mois, les règles ont été à peine perceptibles.

T. A. 27-15 i. o. = 8 à 9 H. D.

Le 12 novembre, à la suite d'une discussion un peu violente la veille, la malade a été prise dans la nuit de céphalée très vive, avec nausées, vomissements et fièvre.

A l'examen, état méningé des plus nets. T. 38°2, pouls à 130.

T. A. 30-16 i. o. = 7 à 8 H. D.

T. A. 30-16 i. o. = 6 H. G.

La P. L. révèle un liquide sanglant.

Les 13, 14 et 15 novembre, l'état de raideur méningée devient considérable, il y a de l'agitation et du délire, pouls 110 à 130. Mêmes mesures d'ordre circulatoire. La température redescend à 37.

Le 17 novembre. — Etat d'obnubilation intellectuelle progressif, la malade ne parle plus, ne répond plus aux questions quoique les yeux soient grands ouverts. Même état méningé.

T. A. 29-17 i. o. = 7 à 8 H. D. Pouls 116.

T. A. 29-17 i. o. = 6 à 7 H. G.

Le 18 novembre au matin, torpeur de plus en plus grande. Parésie du bras gauche. Relâchement des sphincters. A la P. L., on retire 20 cmc. de liquide xanthochromique. Pouls 126.

Le même jour au soir, amélioration de l'état, reprise légère de la conscience, l'usage des sphincters n'est cependant pas récupéré; pouls 110.

Le 19 novembre, état considérablement amélioré, la malade parle.

Le 23 novembre, le psychisme est redevenu normal, bon état général. La parésie du bras gauche a disparu.

T. A. 27-15 i. o. = 7 à 8 H. D.

T. A. 27-15 i. o. = 6 à 7 H. G. Pouls 80.

Le 25 novembre, on commence à lever la malade qui se trouve très bien.

T. A. 25-14 i. o. = 7 H. D. (noté très calme).
T. A. 25-14 i. o. = 5 1/2 H. G. Pouls 80.

Le 28 novembre, la malade a ressenti soudain, la veille, dans son fauteuil, une céphalée violente en casque puis est devenue toute pâle. Agitation dans la nuit suivante.

A l'examen obnubilation intellectuelle complète. Aucune parole, aucune reconnaissance des objets, relâchement des sphincters. Monoplégie brachiale gauche nette, avec abolition des réflexes, agitation des autres membres, surtout du côté droit. Signe de Babinski bilatéral intermittent. Mydriase légère du côté droit.

T. A. 30-29—17 i. o. = 6 H. G.
T. A. 30-29—17 i. o. = 9 H. D.
Pouls 130. T. 37°2.

Le 29 novembre : dans la nuit du 28 au 29 novembre la malade a eu une crise comitiale avec morsure de la langue et convulsions. Monoplégie gauche complète. Recrudescence de l'état méningé. L'état d'omnubilation est extrême.

T. A. 30-17 i. o. = 6 H. G.
T. A. 30-17 i. o. = 9 H. D.
i. o. = 6 à 7 pour les deux tibiales. Pouls 126.

La ponction lombaire ramène 20 cmc. de liquide clair : cinq minutes après, crise épileptiforme avec secousses myocloniques des deux bras, des muscles de la face, déviation conjuguée des yeux et de la face vers la gauche, morsure de la langue. Pouls 150 pendant la crise.

Le 29 au soir, petite crise épileptiforme dans la journée, état de sommeil léthargique dont on ne peut tirer la malade, monoplégie brachiale gauche toujours complète.

Le 30 novembre, la malade parle un peu, reconnaît son entourage, sphincters toujours relâchés, mêmes données circulatoires. Pouls 110.

Le 2 décembre, amélioration considérable; il ne subsiste rien de l'accident.

T. A. 26-14 i. o. = 7 à 8 H. D.
T. A. 26-14 i. o. = 5 à 6 H. G. Pouls 90.

Le 11 décembre, il ne persiste plus aucun trouble.

T. A. 23-14 i. o. = 6 à 7 H. D.
T. A. 23-14 i. o. = 5 à 6 H. G. Pouls 80.

Le 16 décembre, la malade qui a commencé à se lever depuis trois jours a été reprise dans la journée, d'une céphalée occipitale très vive qui s'est développée progres-

sivement dans la journée, avec pâleur de la face et état nauséeux.

T. A. 30-17 i. o. = 8 à 9 H. D.
T. A. 30-17 i. o. = 7 H. G. Pouls 124. T. 37°2.

Douleurs très vives de la nuque à la flexion de la tête en avant, omnubilation déjà très accentuée. On tente une saignée aux plis du coude des deux côtés. Après quatre incisions consécutives des trajets veineux pourtant bien apparents à la vue et à la palpation, on ne retire que quelques gouttes de sang épais dont l'écoulement s'arrête aussitôt; les veines semblent elles-mêmes se rétracter après l'incision.

Le 17 décembre, agitation toute la nuit, état de torpeur considérable. Signe de Babinski bilatéral. Sphincters relâchés. Monoplégie gauche complète. Petite paralysie faciale. Pouls 124. Mêmes données circulatoires.

La P. L. retire un liquide clair. La pression à l'appareil Claude dans le décubitus est de 30.

Le 19 décembre, l'état de torpeur, sans température, sans aucune modification des signes antérieurs, commence seulement à se dissiper.

Le 24 décembre, amélioration continue et complète de l'état psychique. La monoplégie gauche a disparu peu à peu, pouls 80.

Le 29 décembre, état de santé apparemment parfait, sans séquelle neurologique.

T. A. 23-13 i. o. = 6 à 7 H. D.
T. A. 23-13 i. o. = 5 à 6 H. G. Pouls 80.

De février à mai 1932, la malade continue à aller bien, sort et vaque à ses occupations, étroitement surveillée et se reposant une grande partie de la journée. La T. A. se maintient aux environs de 22-13 à 24-14 avec i. o. = 6 à 7 H. D. et 5 à 6 H. G.

Un seul vertige subit en se baissant, avec blessure du cuir chevelu. Le pouls se maintient à 80-90 en permanence, sauf après les repas où il monte parfois à 110-120, accompagné de palpitations violentes et de bouffées congestives subites. On note parfois une cyanose très accentuée des extrémités qui sont froides et livides. Les règles sont très espacées et très peu abondantes.

Le 15 mai, au cours d'une journée orageuse et après une discussion, la malade, après son déjeuner, éprouve des palpitations violentes. Le pouls compté à ce moment par une infirmière monte à 140. La malade se plaint

d'une sensation de langue épaisse et articule mal les mots. Dans l'après-midi, progressivement, se déclare une lourdeur du bras gauche et une difficulté de plus en plus grande à parler. Il n'y a pas eu d'ictus. La veille au soir il y avait déjà eu pendant quelques minutes un peu de difficulté de prononciation avec la même sensation de langue épaisse.

Vers 19 heures, à l'examen, paralysie faciale gauche avec monoplégie brachiale gauche, très complètes, pas de torpeur, pas de céphalée, signe de Babinski gauche intermittent.

T. A. 30-18 i. o. = 13 H. D. (brusque).

T. A. 30-18 i. o. = 7 H. G. (beaucoup moins brusque). Pouls 116.

Le 16 mai au matin, hémiplégie gauche complète et massive avec abolition des réflexes sans aucun mouvement possible. Dysarthrie très prononcée. Signe de Babinski très net à gauche.

T. A. 29-17 i. o. = 13 H. D.

T. A. 29-17 i. o. = 9 H. G. Pouls 110.

Tib. droite et gauche, 7 à 8 des deux côtés.

La P. L. ramène 20 cmc. de liquide clair.

Le 20 mai, aucun progrès; même état d'hémiplégie sans céphalée, sans torpeur, sans signes méningés; mêmes données circulatoires, même asymétrie dans ces données.

Le 25 mai, même état paralytique.

T. A. 27-15 i. o. = 10 H. D. (moins brusque).

T. A. 27-15 i. o. = 7 H. G.

Le 28 mai, l'hémiplégie reste massive avec abolition des réflexes, quelques légers mouvements réapparaissent au niveau de la main.

T. A. 25-14 i. o. = 8 H. D.

T. A. 25-14 i. o. = 6 H. G.

Les jours suivants la paralysie commence à régresser, les réflexes s'exagèrent, la contracture apparaît.

Il s'agit en somme d'un cas très démonstratif de cette hypertension maligne et dans l'observation duquel, on retrouve de nombreux traits esquissés à propos du tableau général de ces hypertensions. On remarquera principalement ici le *type microsphyg-*

mique permanent, et qui se modifie bien peu, même au cours d'accidents cérébraux graves et répétés avec à-coups hypertensifs. C'est seulement lors du dernier épisode, probablement lésion cérébrale en foyer, que la pulsatilité a été accrue assez considérablement.

Outre la tachycardie très accentuée avec des paroxysmes contemporains des accidents, la fréquence et la diversité de ceux ci au niveau de l'encéphale, il y a eu cinq grands accidents consécutifs, le premier d'hémorragie méningée, le dernier de ramollissement cérébral probable à cause de l'installation progressive de l'hémiplégie, les autres de nature indéterminée, mais d'allure fluxionnaire, et rapidement amendés par la P. L. (œdème cérébral probable).

Tous ces accidents sont survenus non seulement spontanément, mais sans aucune fatigue apparente, sans erreur de régime alimentaire, pour des causes très futiles ou purement émotives, chez une personne par ailleurs strictement surveillée.

Une deuxième observation montre encore quelques caractéristiques de cette hypertension.

Mme Roh..., 40 ans, est envoyée à Lariboisière, du Service d'ophtalmologie, pour troubles oculaires survenus depuis quatre mois et consistant en brouillards brusques devant les yeux, ceci se répètant plusieurs fois par jour.

La vue est très diminuée, il existe des hémorragies rétiniennes bilatérales. La malade se plaint d'une céphalée violente occipitale avec paroxysmes s'accompagnant de nausées et de vomissements. Les règles ont diminué considérablement ces derniers mois, pas de troubles cardiaques, que des palpitations au plus léger effort. Adipose, 81 kilos. Albuminurie 2 gr. 50. Polyurie nocturne, urée sanguine 0,25 à 0,60.

T. A. 26-17 i. o. = 7-8 H. G.

T. A. 27 1/2-18 i. o. = 9 (beaucoup plus brusque) H. D.

Tib. D. i. o. = 9 à 9 1/2; Tib. G. i. o. = 7.

Les mois suivants, à la suite de la thérapeutique, les maux de tête diminuent peu à peu, il n'y a plus de vomissements, mais la vue a considérablement baissé et la malade, presque aveugle, est obligée de se faire conduire. Mêmes mesures oscillométriques avec asymétrie persistante.

En juillet 1931, la malade souffre moins de la tête, mais l'amaurose est complète. La malade a maigri de 18 kilos en sept mois.

T. A. 27-18 i. o. = 8 H. G.

T. A. 27-18 i. o. = 10 H. D. (plus brusque).

Tib. D. i. o. = 10; Tib. G. i. o. = 8 1/2, pouls à 100, extra-systoles fréquentes. Pas de signes d'insuffisance cardiaque, électro-cardiogramme normal.

En décembre 1931, mort subite.

On retrouve dans cette observation encore, les caractéristiques de la très forte hypertension, de la tachycardie, des troubles céphaliques prédominants, de la microsphygmie et d'un fonctionnement glandulaire défectueux.

Enfin, parmi les hypertensions avec microsphygmie, il y aurait lieu de classer encore certaines catégories de faits :

4° *Les hypertensions oscillantes et paroxystiques, les hypertensions du tabès.*

Quelques rares observations, malheureusement incomplètes, nous permettent en effet de ranger les hypertensions de l'éclampsie puerpérale et celles de la ménopause, sous la rubrique de la microsphygmie, le fait ayant été vérifié plusieurs fois chez certains de ces malades. Pour le tabès M. Bascourret a montré précisément la grande fréquence d'une pulsatilité artérielle très réduite coïncidant avec l'absence de tout trouble fonctionnel.

D'une manière générale, dans ce groupement qui manque d'homogénéité, figurent donc toutes les hypertensions de caractère clinique un peu spécial, qui empruntent à un déséquilibre sympathique ou glandulaire, une grande partie de leurs troubles ou de ses aspects cliniques. Ainsi donc méritaient-elles nettement d'être opposées avec la microsphygmie qui les accompagne, aux hypertensions avec pulsatilité exagérée, de caractères bien différents à de multiples points de vue.

L'unité de ce groupement subsisterait donc encore par cela même, si à côté de ces faits, il ne fallait ranger d'une part, les hypertensions non troublées et les hypertensions effondrées ou en voie d'effondrement après insuffisance cardiaque grave. La microsphygmie est donc ici, pourrait-on dire, presque une arme à deux tranchants qui fournit les cas les plus graves comme ceux les moins défavorables.

A part les cas de pulsatilité très exagérée, la valeur pronostique de l'oscillométrie prise isolément, est donc délicate à interpréter et ne doit être prise en considération, qu'en parallélisme avec les autres données cliniques. A ce titre alors, elle comportera davantage de valeur (1).

L'oscillométrie mérite d'être considérée comme un élément séméiologique important, dans les différents

1. Il faut se souvenir en outre qu'un abaissement même très marqué de la pulsatilité, exagérée antérieurement, coïncide souvent aussi avec une amélioration considérable des troubles du malade.

types d'hypertension qu'elle permet d'opposer, parallèlement à d'autres notions de pure clinique dont elle donne le reflet. Sa valeur pronostique elle-même doit être envisagée pour certains de ces types, à condition d'être vérifiée par les autres données cliniques.

De quelques problèmes pathogéniques soulevés par les faits précités (1).

I. — Du caractère conventionnel et approximatif des niveaux de tension artérielle classiques.

Les niveaux de tension Mx et Mn classiques, un peu variables suivant les divers appareils employés, sont aussi sous la dépendance, en dehors de la méthode oscillatoire, elle-même entachée de certaines causes d'erreur, de la finesse de nos perceptions sensorielles, auditives ou palpatoires, de l'état d'adiposité des téguments qui recouvrent l'artère explorée.

Le trou auscultatoire, les fausses hypertensions diastoliques des obèses (2), l'exagération de l'abaissement de la minima, trouvée dans certaines insuffisances aortiques (3) sont déjà des preuves évidentes, du caractère très approximatif de ces mesures ou de la déficience de nos moyens d'investigation.

En outre, si ces mesures sont classiques, elles sont

1. Comme nous l'avons annoncé (p. 10), nous nous garderons de discuter ces divers problèmes, d'envergure beaucoup trop importante pour le cadre de notre étude ; nous ne ferons que rappeler ici les diverses questions d'ordre théorique, qui méritent selon nous, un rappel d'étude très approfondie.

2. Doumer.

3. Voir page 100.

loin d'être admises par tous. Le niveau classique de la tension Mn, reculé déjà beaucoup plus bas, par Vaquez, dans ses derniers travaux, est ainsi suspecté dans sa véracité, tout au moins, en raison des difficultés de sa délimitation. Plesch reprenant certains travaux de Pachon, Fritz d'après des expérimentations récentes, pour ne citer qu'eux, situent sur les courbes oscillométriques les deux niveaux de T. A. de façon différente, par rapport aux repères des classiques, en tenant compte d'un élément délaissé jusqu'alors, la résistance variable à l'écrasement de la paroi artérielle (plus ou moins souple). La pression Mx classique, par exemple, serait une pression totale, d'où il faudrait retrancher la valeur de cet élément, qu'est la résistance propre de la paroi du vaisseau, à la contre-pression extérieure.

L'incertitude où nous nous trouvons donc, quant à la précision de ces données, doit nous rendre circonspect, pour la comparaison des données oscillométriques, en tout cas plus précises, et celles de la tension, quand leurs dénivellations réciproques chez un même individu sont au moins de faible amplitude.

II. — De la signification de la tension artérielle elle-même.

Y a-t-il une tension artérielle unique, ou plus exactement, un seul régime tensionnel dans toutes les artères de l'organisme (au moins artères de calibre gros ou moyen) ? La T. A. mérite-t-elle d'être prise en somme pour une constante, caractérisant par sa seule mesure à l'humérale, un état circulatoire général donné ? N'y a-t-il pas plutôt (comme l'étude sur les différents seg-

ments de membre (membres inférieurs et supérieurs notamment) le montre, des régimes tensionnels *locaux*, variables suivant les territoires considérés, et dont l'exploration au niveau de l'artère humérale seule, ne donne qu'une valeur insuffisante ? Certains états d'éréthisme vasculaire local, de l'aorte abdominale, des artères du cou, certains troubles encéphaliques dont nous devinons la nature circulatoire (1) se reflètent-ils toujours au niveau de l'artère humérale ?

III. — Des rapports de l'hyperpulsatilité artérielle et de l'insuffisance cardiaque.

Comment faut-il les considérer ? La première est-elle le reflet de la seconde, ou une conséquence ? L'insuffisance cardiaque ne serait-elle pas l'aboutissant, le résultat de l'hyperpulsatilité des artères, prises isolément (2), ou du système circulatoire en général (3) ? Des arguments, des constatations *d'ordre clinique* longtemps poursuivies, toujours empreintes de bon sens, faites dans des circonstances variées, résoudront peut-être mieux la question, que des formules classiques, que nous empruntons toujours à la physiologie.

De toute façon, la notion hyperpulsatilité artérielle doit entrer en ligne de compte dans la pathologie circulatoire, et il n'est pas illogique de penser que son

1. Sommes-nous même certains, que la microsphygmie des membres, qui accompagne certaines hypertensions (voir p. 151), soit étendue à tous les viscères, et en particulier à l'encéphale où les troubles prédominent ?

2. Voir les études de Dumas.

3. Voir la thèse de M. Bascourret.

excès, puisse comporter quelque conséquence pour le comportement du muscle cardiaque.

IV. — De la véritable signification de la pulsatilité artérielle.

C'est enfin le nœud vital des divers problèmes d'ordre circulatoire. On ne peut interpréter de façon satisfaisante pour l'esprit aucun des faits cliniques précités, sans que la question, toujours à l'étude, d'une vaso-dilatation active soit résolue. Si en dehors de certains faits expérimentaux classiques, d'autres données cliniques, prouvent dans certains cas, la réalité de cette dernière, encore faut-il que la physiologie, si elle nous permet d'employer le terme, nous en fasse connaître les limites, pour lesquelles elle est encore impuissante à nous fixer.

Le moment n'est donc pas venu de chercher des conclusions fixes sur ces faits, tant que leur nature elle-même prête encore à discussion.

Conclusions

I. — *L'oscillométrie, méthode d'investigation*, délicate entre toutes, *extériorise*, soit sur l'appareil Pachon, soit sur les enregistrements graphiques, trois ordres de renseignements :

L'amplitude pulsatile des artères ;

Leur célérité expansive, fonction de l'éréthisme vasculaire, et les anisosphygmies.

L'étude détaillée de la célérité du pouls (tout à fait indépendante de sa fréquence) montre en particulier, que cet élément est indissolublement lié à l'amplitude proprement dite, et qu'il s'agit là de deux notions inséparables, se complétant mutuellement, et qu'il faut toujours avoir en vue, dans toute étude oscillométrique. Avec le simple appareil Pachon, les deux notions peuvent être envisagées l'une comme d'ordre plutôt quantitatif, l'autre comme d'ordre plutôt qualitatif ; la célérité néanmoins, trouve des moyens comparables de mesure, dans certains caractères de la courbe graphique des oscillations artérielles. Ainsi comprise, l'oscillométrie se rapprochera dorénavant de la précision indispensable, beaucoup plus qu'en considérant le seul indice oscillométrique ; il existe en outre de multiples causes d'erreur qu'il faut toujours avoir

présentes à l'esprit, soit dans l'enregistrement des phénomènes, soit dans leur interprétation.

II. — *Les mesures effectuées au niveau des différents segments de membre* chez l'hypertendu, et l'étude comparative de ces dernières, montrent qu'il existe des types circulatoires assez variés, individualisés par l'oscillométrie seule : des hyperpulsatilités régionales soit des membres supérieurs, soit des membres inférieurs, des asymétries de pulsatilité très fréquentes, plus ou moins étendues et parfois globales, et d'une façon générale, deux grands types généralisés à tous les membres, d'hypersphygmie et d'hyposphygmie, les premiers étant certainement les plus fréquents et surtout chez les sujets de sexe masculin. L'hypersphygmie s'accompagne presque toujours, suivant son degré, de célérité pulsatile plus ou moins exagérée, qui est au contraire souvent absente, et en tout cas très peu marquée dans l'hyposphygmie.

III. — *L'étude des rapports des différents types d'hypertension et des données oscillométriques* pris dans leur valeur absolue, montre qu'il y a indépendance très nette entre le point de vue quantitatif des niveaux tensionnels et la pulsatilité. Pour la tension différentielle elle-même, le rapport est très lointain, et fait complètement défaut, surtout, dans certains territoires tel que celui des membres inférieurs.

IV. — *Si l'on envisage*, par contre, *le point de vue évolutif*, on constate que c'est seulement dans les grandes dénivellations tensionnelles et surtout chez les hypers-

phygmiques, qu'il existe un parallélisme d'évolution, entre les deux éléments T. A et mesures oscillométriques (indice, célérité, qui alors varient toujours dans le même sens, et l'épreuve de l'effort, confirme pleinement ces données. Par contre, pour les petites variations tensionnelles, il peut y avoir de grandes différences dans la pulsatilité, et tout se passe comme si la T. A. était un élément d'appréciation moins fidèle que l'oscillométrie, pour laquelle les mesures de célérité, apparaissent elles-mêmes encore plus précises que celles de l'amplitude. Dans quelques cas seulement, chez les sujets hyposphygmiques, la T. A. peut subir de larges modifications sans que la pulsatilité soit intéressée de façon appréciable. Les 3 notions doivent donc être toujours envisagées de pair, pour juger avec précision d'un état circulatoire, et de toutes ses variations, alors que la seule notion classique de la T. A., est insuffisante dans la plupart des cas.

V. — *Par rapport aux troubles fonctionnels et viscéraux*, l'oscillométrie représente encore un élément d'évaluation très important, notamment dans l'insuffisance ventriculaire gauche et ses différentes phases, qu'elle reflète assez exactement au point de vue pronostic. Elle est plus ou moins troublée dans les accidents cérébraux, où l'interprétation de ces données est plus difficile à saisir. Elle reflète enfin beaucoup mieux que la T. A. elle-même, les petites modifications circulatoires accompagnant l'augmentation ou la sédation des divers troubles fonctionnels banaux, survenant chez l'hypertendu, modifications spontanées ou d'ordre thérapeutique, à la suite du repos par exemple.

VI. — *Si l'on envisage la séméiologie des différents types cliniques de l'hypertension* enfin, l'oscillométrie acquiert une grande valeur diagnostique, et même pronostique dans certains cas. L'hypertension avec hypersphygmie (celle-ci toujours plus marquée dans le sexe masculin) correspond surtout au type d'hypertension du sujet de 50-60 ans, qu'il soit congestif ou pâle et quels que soient les accidents qu'il présente, principalement les accidents cardiaques. L'hypertension avec microsphygmie ou pulsatilité moyenne, en tous cas sans célérité pulsatile accentuée, groupe moins homogène, est surtout le fait soit de sujets à tension artérielle non troublée, soit celui de certaines hypertensions malignes des sujets jeunes, ou même encore des hypertensions oscillantes.

Vu : le Président de la thèse,
CLERC.

Vu : le Doyen,
BALTHAZARD.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
S. CHARLETY.

Bibliographie

Aiello (G.), — Sulle oscillazioni della pressione arteriosa in rapports collavoro fisico (considerazioni critiche e ricerche spirimentali) (Cuore e Circolazione, Roma, 1925, IX, p. 150-162),

Alexandre (R.) et Moulinier (R.). — Oscillométrie médicale. Analyse et interprétation des courbes oscillométriques (Arch. des Mal. du cœur, etc..., Paris, 1923, XVI, p. 593-607, 625-635).

Astier (M.-E.). — Contribution à l'étude des données sphygmomanométriques de l'oscillométrie. Th. de Bordeaux, 1921.

Aubertin. — Journal Médical français, décembre 1921.

Aubertin (C.) et Pascano (O.). — La courbe oscillométrique obtenue avec l'appareil de Pachon-Gallavardin (Presse Médicale, Paris, 1924, XXXII, p. 969).

Avaritsiotis. — De l'oscillométrie dans ses rapports avec la capacité fonctionnelle du cœur (Gazette des Hôpitaux, n° 74, 15 sept. 1926).

Babinski et Heitz. — L'oscillométrie et le bain chaud (S. M. H., 14 avril 1916).

Balard (P.). — L'oscillométrie en obstétrique (applications pratiques) (Progrès Médical, Paris, 1924, XXXIX, p. 257-264).

— L'oscillométrie en obstétrique (Progrès Médical, avril 1927).

Barbier. — L'oscillométrie simultanée des artères des membres (La Médecine, mars 1928, n° 6).

— L'étude dynamique de la pulsation artérielle (Question Médicale d'actualité, janvier 1932).

Bascourret (M.). — Les troubles circulatoires dans le tabès. Thèse Paris, 1927.

Billard. — Journal Médical français, t. VIII, n° 9, septembre 1919.

Billard (G.) et Mule (E.). — Oscillometric determination of blood pressure (Bull. et Mém. Soc. Méd. des Hôp. de Paris, 45 : 933, 17 juin 1921).

Boudault (G.). — Les oscillations artérielles. Thèse de Toulouse, 1928.

Bratwaite (P.-G.). — Cardiography and oscillometry in life insurance selection (Abstr. Proc. A. Life Insur. M. Dir. America (1929), 16 : 19-36, 1930).

Chabé (A.). — De la valeur clinique de l'indice oscillométrique chez les hypertendus permanents (Gaz. Hebd. des Sc. Méd. de Bordeaux, 1921, XLII, p. 613).

Delaunay. — La courbe oscillométrique (Gaz. Hebd. des Ss. Méd. de Bordeaux, 28 oct. et 24 nov. 1918).

De Meyer (J.). — Sur un nouveau procédé d'obtention de tracés oscillographiques (Annales de Physiol., 4 : 743, novembre 1928).

De Meyer. — Observations physiopathologiques sur la circulation périphérique (Bruxelles Médical, n° 10, 4 janv. 1931).

De Ruyter. — Archives internationales de médecine expérimentale, 1930, p. 277.

Dodel (G.). — Le nouveau critère de la minima et « la pression efficace » au Pachon (Arch. de Méd. et Pharm. Mar., Paris, 1924, CXIV, p. 346-349).

— Le nouveau critère de la minima et la pression efficace au Pachon (Clinique, Paris, 1926, XXI, p. 3).

Dufour. — L'application du principe des pesées à la méthode oscillosphygmophonique. Thèse de Paris, janv. 1920.

Dumas (A.). — Courbes tensionnelles (palpatoires, auscultatoires et oscillométriques) comparées au membre supérieur et au membre inférieur chez des hypertendus (Lyon Médical, 1922, CXXXI, p. 395-399).

— L'hypertension bloquée (Presse Méd., 9 déc. 1931).

— La circulation sanguine périphérique et ses troubles. Doin, 1926.

Duthu (*P.*). — Nouveau procédé d'exploration des artères des membres; l'oscillométrie simultanée (Le Médecin d'Alsace-Lorraine, 16 janv. 1927).

Engelen (*P.*). — Ueber Blutdonck messungen (Zentralbl. f. Herzund Gefässkrankh., 1925, XVII).

Fabre. — De la valeur comparée des méthodes palpatoire, auscultatoire et de l'oscillométrie pour la détermination de la tension artérielle maximum chez l'homme. Thèse de Bordeaux, 1921.

Fabre (*R.*). — La mesure de l'élasticité artérielle chez l'homme (C. R. Soc. de Biologie, Paris, 1922, LXXXVI, p. 156-159; Gaz. Hebd. Soc. Méd. Bordeaux, 1922, XLIII, p. 44).

Fabre. — Détermination de la maxima par l'oscillomètre (Soc. Hydr., 28 fév. 1925).

— Dissociation expérimentale des critères auscultatoires et oscillométriques (Presse Médicale, 7 mars 1925).

Fabre (*Ph.*). — La mécanique des phénomènes sphygmomanométriques. Paris, 1927.

Fiessinger (*N.*). — Un oscillomètre non fragile à organe de commande unique et à marche rapide (Angeiopter de Walter à mono-commande rapide) (Bull. et Mém. Soc. Méd. des Hôp. de Paris (54), 1282-1284, 21 juillet 1930).

Fontan. — Le rapport i/l et la forme de la courbe oscillom. dans quelques états pathologiques cardiovasculaires (Faculté de Méd. de Bordeaux, thèse 1925-1926).

Fritz. — Etude théorique des courbes pléthysmo-oscillomét. obtenues sur tubes élastiques (Arch. internat. de Méd. expérim., vol. VII, fasc. 3, 10 janv. 1931; t. V, fasc. II, p. 574).

Galata (*G.*). — Ricerche comparative fra il metodo di misura diretto nella pressione artériosa e il metodo oscillometrico (Cuore e Circolaz. Roma, 1925, IX, p. 441-485).

Gallavardin. — Tension artérielle en clinique. Paris, 1920.

Giorgio (*G.*). — Esplorazione oscillometrica e oscillografica delle arterie duromte e dopo il lavoro musculare (Cuore e Circulazione, septembre 1929, n° 9, p. 408).

Grison. — Sur la valeur séméiologique de l'indice oscillométrique. Thèse de Bordeaux, 1921.

Halls (J.-F.). — Ionoscillograph (West London Ms 35 : 149-152, juillet 1930).

Harle. — Oscillométrie (Gaz. Hebd. Sc. Méd. Bordeaux, 2 avril 1922, p. 158).

Jeanneney. — Les applications pratiques de l'oscillométrie en chirurgie (Journ. Méd. Franç., sept. 1919).

— Les applications chirurgicales de l'oscillométrie. Thèse de Bordeaux, 1919, n° 8).

Jeanneney (G.). — L'hypertension en chirurgie (Bull. et Mém. Soc. Méd. et Chir. de Bordeaux, 1923, 1924, p. 48-72).

— Les hypertendus en chirurgie (Revue de Chirurgie, Paris, 1923, LXI, p. 468-472).

Laubry et Poumailloux. — L'oscillométrie en clinique (Monde Médical, 15 juillet 1930).

Laubry et Casteran (R.). — Tension artérielle et vieillesse (Revue de Médecine, avril 1930).

Mathieu (P.) et Merklen (L.). — A propos des variations respiratoires du tracé oscillométrique chez l'homme (C. R. Soc. de Biol., Paris, 1924, XCI, p. 696-698).

May. — L'indice oscillométrique et sa valeur séméiologique (Sem. Méd. Hôp., 11 avril 1919).

— Le rapport oscillométrique (Arch. Mal. Cœur, 1919, p. 502).

Montalien (Francis). — Sur la détermination oscillométrique de l'élasticité artérielle ou clinique. Thèse de Bordeaux, 1928.

Mougeot (A.). — Sur l'oscillographie piesométrique (Soc. de Biol., 27 novembre 1920; Soc. Méd. des Hôp., Paris, 10 déc. 1920 et 11 fév. 1921).

— Modifications dynamiques de l'onde pulsatile en aval d'un brassard insufflé (Soc. Biol., 25 mars 1922).

— La Médecine, mars 1929.

Muller (A.). — Oscillographie measurement; résults in persons with normal circulation (Zeits. f. d. Ges. Exper. Med. 71 : 1-39, 1930).

Pachon (V.). — La mesure de la pression artérielle par

la méthode des oscillations; l'oscillométrie pratique (Paris Médical, 1911, III, p. 122-126).

— L'oscillométrie; sa spécificité et son champ d'information (Journal Méd. français, Paris, 1919, VIII, p. 355-368).

— La mesure de la pression moyenne dynamique ou pression efficace artérielle par l'oscillométrie (Soc. Biol., 10 mai 1921).

— Les données sphygmomanométriques de l'oscillométrie et leur valeur propre (Rev. Méd. franç., juillet 1922).

Pachon (V.) et Fabre (R.). — Expériences relatives aux bases exactes du raisonnement dans le déterminisme théorique de l'oscillation maximale en sphygmomanométrie (C. R. Soc. Biol., Paris, 1923, LXXXIX, p. 951).

— Sur le déterminisme physique de l'oscillation maximale en sphygmomanométrie (C. R. Hebd. Soc. Biol., Paris, 1924, XI, p. 210-213).

Paillard (H.). — L'exploration artérielle segmentaire à l'oscillomètre de Pachon en pathologie médicale (Progrès Méd., Paris, 1919, 3e sér., XXXIX, p. 497-499).

Paillard. — L'exploration oscillométrique dans le diagnostic des aortites (Journal Méd. Franç., décembre 1921).

Périsson. — Les troubles sympathiques dans l'hémiplégie. Thèse Paris, 1926.

Plesch. — Betrachtungen ueber tonoszillograph Blutdmckmessung und arteriosklerose auch in balnelogesucher Bezichnung. Austav Fischer, Iena, 1931.

Poumailloux. — Le pouls alternant. Thèse Paris, Masson, 1930.

Pruche (A.). — Les mesures en clinique circulatoire, leur technique, leur interprétation (La Clinique, n° 118, janv. 1929, p. 25).

Rimbaud et Boulet. — La mesure pratique de la tension artérielle, comparaison des résultats fournis par les diverses méthodes (Pratique Méd. franç., Paris, 1925, IV, p. 235-239).

Rimbaud (L.) et Vallet (P.). — Etude comparative des

résultats fournis par les diverses méthodes d'exploration clinique de la tension artérielle (Bull. et Mém. Soc. Méd. Hôp. Paris, 1924, 3e sér., XLVIII, p. 1666-1688).

Saragea (*T.*). — Sur les écarts entre les chiffres systoliques donnés par la méthode oscillatoire et Riva-Rocci (Bull. et Mém. Soc. Méd. des Hôp. de Bucarest, 1924, VI, p. 167-172).

Sbrocchi (*A*). — Alcune considerazioni sul' oscillometro del Pachon (Folia Medica, Napoli, 1924, X, p. 126-129).

Vaquez, Gley et Gomez. — Etude théorique et pratique de la pression moyenne par la méthode oscillomét. (Presse Méd., 5 sept. 1931).

Vaquez, Gomez et Lajoie. — Hypertension moyenne à l'effort et aptitude fonctionnelle cardiaque (Presse Méd., 21 oct. 1931).

Villaret, Bezançon et De Sèze. — Sur les effets cardiovasculaires des embolies cérébrales expérimentales (Presse Médicale, 30 sept. 1931).

Yernaux. — Arch. internat. de Méd. expérim., août 1927, vol. III, fasc. 2.

Table des matières

Pages

AVANT-PROPOS 9

HISTORIQUE 12

PREMIÈRE PARTIE

Etude générale de l'oscillométrie.

A) Les notions qu'elle extériorise. Amplitude et célérité pulsatile, les anisosphygmies 17

B) Des appareils oscillométriques 26

C) Les causes d'erreur les plus fréquentes dans la pratique de l'oscillométrie 32

Matériel de travail. Choix des malades. Appareillage employé. Notation des résultats 41

DEUXIÈME PARTIE

Les données oscillométriques dans leur valeur absolue.

CHAPITRE PREMIER. — *L'oscillométrie au niveau des différents segments de membre chez l'hypertendu* 45

1° Au niveau du bras 48

2° Au niveau de l'avant-bras 55

3° Au niveau de la jambe 58

4° Au niveau de la cuisse 66

CHAPITRE II. — *La comparaison de la pulsatilité entre deux membres homologues* 73

CHAPITRE III. — *L'oscillométrie en fonction de la tension artérielle* 80

TROISIEME PARTIE

L'oscillométrie dans ses données évolutives.

CHAPITRE PREMIER. — *L'oscillométrie en fonction de la tension artérielle évolutive* 91

CHAPITRE II. — *Les modifications provoquées de la pulsatilité artérielle* 111

CHAPITRE III. — *L'oscillométrie en fonction de quelques données cliniques et étiologiques de l'hypertension* 120

1° Le sexe 120

2° L'âge 121

A) Les hypertensions non troublées 123

B) L'insuffisance cardiaque 124

C) Les accidents cérébraux 132

D) Les petits troubles hypertensifs 137

E) L'aortite et l'artério-sclérose 140

CHAPITRE IV. — *L'oscillométrie, élément seméiologique et pronostique des différentes variétés d'hypertension* 143

De quelques problèmes pathogéniques soulevés par les faits précités 161

CONCLUSIONS 165

BIBLIOGRAPHIE 169

1867. — Impr. de la Faculté de Méd., Jouve et Cie, 15, rue Racine, Paris — 6-32